[illegible]

Électricité
Curative

[illegible]


22102147262

L'ÉLECTRICITÉ
CURATIVE

AUTRES OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

La Peur, brochure, Paris, 1886, *épuisé.*

La Vaginite et son traitement, 1 broch. in-8°, 104 p., Jouve, Paris, 1888.

Le Magnétisme devant la loi, 1 broch. in-8°, 50 p., Carré, Paris, 1889.

Propos du Docteur, articles hebdomadaires d'Hygiène, 1888-1892.

Les Facultés Mentales des Animaux, 1 vol. de la Bibliothèque scientifique contemporaine, 33 gravures, 352 p. in-16, J.-B. Baillière et Cie, Paris. 1890. Médaille d'argent de la Société Protectrice des animaux.

L'Hypnotisme, 1 vol. in-16, illustré par Laurent-Gsell, 330 p., Hachette, Paris, 1890. Médaille d'honneur de la Société nationale d'encouragement au Bien, 1891.

— Le même, traduction de Laura Ensor, Routledge, Londres, Glascow, Manchester et New-York, 1891.

Précis d'Électricité Médicale, 1 vol. in-16, 254 p., Doin, Paris, 1891, *épuisé.*

L'Esprit et l'Ame des Plantes, conférence à la Société d'Horticulture de Picardie. Yvert, Amiens, 1893.

La Bi-Électrolyse, la Pyrogalvanie, l'Ozonoscopie et l'Électroscopie, ensemble de découvertes, travaux et mémoires originaux, présentés à l'Institut (Académie des sciences), à l'Académie de Médecine, à la Société de Biologie, au Congrès de Médecine de Rome de 1894,... Extraits du cours libre d'Électrothérapie professé à l'École Pratique de la Faculté de Médecine de Paris pendant les années scolaires 1892-93, 1893-94, 1894-95, parus dans la *Revue Illustrée de Polytechnique Médicale et Chirurgicale.*

L'Hygiène à Table, Soins de l'estomac, préface du Dr Dujardin-Beaumetz, 1 vol. in-16, 200 p., Delarue, Paris, 1894. Médaille d'honneur de la Société nationale d'Encouragement au Bien, 1894.

L'Électricité Médicale au XIXe siècle, conférence à l'Hôtel des Sociétés Savantes, à la *Conférence Ampère*, Pradon, Paris, 1894.

L'Electricité statique et l'Ozone en médecine, 1 vol. in-16, illustré, 200 p., Masson, Paris, 1895, *sous presse.*

EN PRÉPARATION :

Traité théorique et pratique d'Électricité Médicale et Chirurgicale.

L'ÉLECTRICITÉ
CURATIVE

LEÇONS INAUGURALES SEMESTRIELLES

Du Cours Libre d'Électrothérapie

Professé à l'École pratique de la Faculté de Médecine de Paris
de 1892-93 à 1894-95.

PAR LE

Docteur FOVEAU DE COURMELLES

Lauréat de l'Académie de Médecine,
Licencié ès sciences physiques, ès sciences naturelles et en droit,
Ancien Elève de l'Ecole pratique des Hautes-Etudes,
Etc., etc.

PRÉFACE

Du Docteur PÉAN

Membre de l'Académie de Médecine,
Chirurgien honoraire des Hôpitaux de Paris.

Illustré de 37 gravures dans le texte.



PARIS

G. DELARUE, LIBRAIRE-ÉDITEUR

5, RUE DES GRANDS-AUGUSTINS, 5

1895

PRÉFACE

Les travaux électrothérapiques se multiplient de plus en plus. L'on est parfois effrayé de leur abondance et de leur complexité. On se demande comment le praticien peut se tenir au courant au milieu de toutes ces découvertes multiples, en chirurgie, en médecine, en bactériologie, en électricité...

Comment distinguer le bon grain de l'ivraie? N'est-il pas, en effet, impossible de vérifier tous les progrès annoncés, et n'est-on pas condamné à les appliquer souvent, soit sur la demande du malade, soit devant un engouement général intempestif et prématuré.

L'électricité notamment a fait éprouver des enthousiasmes, quand à sa tête se montrait un de ces esprits lumineux à tempérament d'apôtre, comme Duchenne de Boulogne. J'ai vu à l'œuvre, pendant mon internat chez Nélaton, ce grand propagateur de l'induction, l'une des

formes de l'électricité dynamique; j'ai assisté aux belles recherches encouragées par Nélaton, et il me fut donné à mon tour d'aider Duchenne à propager ses méthodes pour le plus grand bien des malades. J'avais eu — rare avantage pour un chirurgien — l'heur d'assister en quelque sorte à la naissance de l'électricité médicale, je m'y intéressai donc pendant tout le cours de ma carrière, et mon service hospitalier de l'hôpital Saint-Louis fut ouvert aux travailleurs de bonne volonté, aux chercheurs consciencieux désireux de rendre scientifique l'électrothérapie. C'est ainsi que je connus le Dr Foveau de Courmelles, que je le vis à l'œuvre, que je l'encourageai enfin à publier l'*Électricité curative*, ouvrage auquel est consacrée cette préface.

Ce livre, dit l'auteur, n'est destiné qu'à l'initiation, à la vulgarisation. Sous une forme attrayante, académique même, avec impartialité, le Dr Foveau de Courmelles met à la portée de tous les médecins les éléments scientifiques qui, leur faisant défaut, les empêche de s'adonner à l'électrothérapie. S'écartant des sentiers battus, il ne décrit spécialement aucun mode de traitement, il donne des idées générales et des détails pratiques; il expose succinctement,

groupés et expliqués, tous les travaux; enfin il *apprend à apprendre*. Le praticien occupé, n'ayant que peu de temps à donner à la lecture, se retire bientôt découragé des ouvrages ordinaires sur l'électrothérapie ; il est alors convaincu qu'il lui faudra de longues études avant de l'utiliser quelque peu. Nous ne voulons pas dire qu'après la lecture de l'*Electricité curative*, il sera un électrothérapeute habile, mais ce que nous pouvons affirmer, c'est que dans les cas simples — les plus fréquents et les plus nombreux — il pourra rendre, grâce à l'électricité médicale, de grands services — améliorations ou guérisons — à ses malades, et arriver en outre à la compréhension des auteurs.

C'est, croyons-nous, le meilleur éloge à faire du livre du Dr Foveau de Courmelles ; aussi ne pouvons-nous que le féliciter d'avoir entrepris une tâche aussi difficultueuse et aussi ardue, et le remercier de l'avoir menée à bien : l'*Electricité curative* est, en effet, dans son genre, une œuvre complète ; elle est, de plus, claire, impartiale, d'une lecture attrayante et surtout éminemment utile.

PÉAN.

Paris, le 20 février 1895.

INTRODUCTION

Ce livre n'est pas un traité didactique d'électricité médicale. Il n'en est que l'initiation. Et — si j'en juge notamment par deux lettres d'un confrère dont je cite plus loin des extraits et qui sont la cause de cette publication — c'est là faire œuvre utile pour les médecins, à plus forte raison pour les profanes. Aux premiers, il convient de montrer que dans beaucoup de cas morbides, où la thérapeutique ordinaire a échoué, un outillage simple et peu dispendieux, applicable même loin de tout centre scientifique, leur rendra de réels services. Aux autres, il convient de révéler les bienfaits de l'électrothérapie, les progrès de celle-ci à notre époque, éloigner de leur esprit la terreur injustifiée qu'elle inspire et mettre en évidence les ressources qu'elle leur réserve, ressources que parfois eux-

mêmes, dans les cas simples, pourront directement utiliser.

Depuis plusieurs années, le Conseil général des Facultés a créé et maintenu mon cours libre d'Électrothérapie à l'Ecole pratique de la Faculté de médecine de Paris. J'y ai pris l'habitude, lors de ma première leçon de chaque semestre, alors que mes auditeurs changent, sont nouveaux pour moi et pour le cours, peut-être absolument ignorants de tout principe d'électricité; j'ai pris, dis-je, l'habitude, pour les initier, de faire une sorte de leçon de vulgarisation, de préparation aux études ultérieures; c'est une sorte de prise de possession du sujet par la simplicité, et si j'ose dire, par la mondanité de ce début. D'ailleurs, comme l'a écrit judicieusement Fonssagrives, on peut *vulgariser sans abaisser*, et maintes interviews de nos maîtres, des princes de la science, parus dans les journaux politiques, prouvent qu'ils partagent cette manière de voir : cela m'encourage à les imiter, au moins quelque peu, en cette publication.

Dès la seconde leçon, selon le programme que je me suis imposé, la vulgarisation électrique

cesse, et la technique commence; ces leçons formeront la base d'un traité didactique d'électricité médicale et chirurgicale que je prépare, et pour la publication duquel j'attends d'avoir mis au point un certain nombre de travaux personnels. Mais ici, je le répète, ce n'est que l'initiation à la science électrothérapique, initiation suffisante, à mon avis, soit pour soigner ou faire soigner la grande majorité des cas simples, soit pour faire entrer dans la voie des études d'une nouvelle force thérapeutique, un grand nombre de médecins qu'effraye l'apparence de complexité et de grand outillage.

Médecins et malades ont souvent peur de l'électricité, peur de la souffrance qu'elle *peut* ou *doit* causer : il est inutile de souffrir ou faire souffrir en électrothérapie; bien maniée, c'est un agent indolore et la frayeur qu'il inspire est injustifiée, cela il importe de le dire bien haut.

Ainsi médecins et malades bénéficieront de cette force nouvelle. La santé publique est aujourd'hui l'objet de toutes les préoccupations : l'hygiène mieux observée a fait élever en ce siècle la moyenne de la vie de trente-trois à

trente-huit ans; on guérit un grand nombre de maladies qui semblaient inconnues autrefois et dont les patients ou patientes mouraient, n'osant se plaindre, puisqu'à leurs maux il n'existait nul remède. Propager les nouvelles méthodes de guérison est donc faire œuvre bonne et utile.

D'ailleurs, on verra par les extraits suivants de deux lettres d'un confrère parisien, aujourd'hui retiré en province, l'origine et la justification de cette publication :

Docteur X... à... (...)

27 août 1893.

« Honoré confrère,

« Ne cherchez pas mon nom à l'adresse en tête de cette lettre, mais à Paris, où j'habitais encore il y a quelques semaines. Aujourd'hui je suis une nullité ou, si vous voulez, un simple membre honoraire du Corps médical. Après trente-cinq ans de pratique, il m'a fallu enrayer, ou dételer, si vous préférez.

« Mais si je ne pratique plus, je ne me désintéresse pas pour cela des choses de la médecine

et je suis avec attention les progrès réalisés par mes confrères pendant ces dernières années. Or, une des choses qui m'a le plus séduit en tout ceci, c'est l'électrothérapie. A l'époque où je fus reçu, elle était encore dans l'enfance, et c'est à peine si l'on s'occupait un peu des découvertes opérées par Duchenne de Boulogne. Dans son cours de la Faculté, fort bien fait pour l'époque, Gavarret commençait à nous initier à une partie des ressources que donne l'électricité dans le traitement de certaines affections. Mais à part quelques piocheurs privilégiés, les étudiants de ma génération n'attachaient qu'une importance accessoire à cette science dite précisément accessoire, et si l'on s'en occupait en vue de l'examen, c'était à peu près tout. Il en est résulté qu'aujourd'hui beaucoup de médecins de mon temps et même d'une époque beaucoup plus récente sont de simples ignorants en électrothérapie. Cela tient d'abord à la cause signalée plus haut, je veux dire l'indifférence ; mais il y a un autre motif. Il est certain, en effet, que, depuis quelques années surtout, l'étude de l'électricité et de ses applications diverses a progressé à pas de

géant. Cela est si vrai, qu'un ingénieur très intelligent et travailleur, de mes anciens clients, et qui était encore à l'École centrale il y a sept ou huit ans, me disait dernièrement qu'il lui fallait beaucoup de travail pour se tenir au courant. Jugez un peu de ce qu'il doit en être de sexagénaires!

« Tout ceci, mon cher confrère, pour en arriver à vous dire que je suis tombé ces jours-ci sur une de vos leçons de l'Ecole pratique, et que la lecture de votre travail m'encourage à venir à vous, d'abord pour vous féliciter, ensuite pour vous avouer bien franchement ma profonde ignorance en ces questions que vous maniez si bien. Enfin, j'y ajouterai l'expression d'un vœu : c'est de vous voir consacrer votre activité à la publication d'un ouvrage de vulgarisation scientifique, qui manque complètement aujourd'hui, sur l'électrothérapie. Entendons-nous bien ! les travaux et les livres ne manquent pas! J'ai lu Baille, Boudet de Paris, Apostoli, son rival Danion, Brivois, etc. Eh bien! tout cela est de l'hébreu pour moi ainsi que pour beaucoup d'autres, comme j'ai pu m'en convaincre par de

nombreux aveux. Or, je suis de l'avis d'Horace : Mieux vaut reconnaître son ignorance que d'écouter une fausse honte qui vous empêche de rien apprendre.

« Quelle est donc la cause pour laquelle tant d'ouvrages ne nous apprennent rien? C'est que tous ces auteurs s'adressent à des gens censés assez instruits pour les comprendre à demi-mot. En d'autres termes, ils ne sont pas assez vulgarisateurs et parlent seulement pour des savants. La belle affaire !

« En vous lisant, il m'a semblé au contraire que vous deviez avoir précisément la qualité — bien rare d'ailleurs — que des ignorants comme moi cherchent avant tout, je veux dire la clarté et le don d'initiation. C'est ce qui m'enhardit à vous demander d'écrire un tout petit volume de deux ou trois cents pages tout au plus, avec beaucoup de figures, et de vous figurer que vous vous adressez à des ânes bâtés, auxquels il faut tout expliquer. Je sais que ce que je demande là est fort difficile et ne saurait être l'œuvre d'un jour; cela ne peut résulter au contraire que d'un travail longuement mûri. Mais en l'accomplissant

vous aurez rendu un très grand service aux médecins et aux malades. La chose en vaut la peine. Cette demande est bien désintéressée de ma part, puisque je ne pratique plus. Mais croyez-en un vieux routier de la profession; elle arrive à son heure.

« Pardon de mon importunité et de mon bavardage, et veuillez agréer... »

30 août 1893.

« Mon cher confrère,

« Ce qui me fait grand plaisir dans votre réponse, c'est que, contrairement aux autres savants, vous admettez que l'on puisse ne pas être tout à fait au courant de la science et vous n'abaissez pas un regard de mépris sur ceux qui, moins bien partagés que vous, ne possèdent pas vos connaissances approfondies, résultat d'un long et consciencieux labeur. C'est là pour moi, vieux praticien bien démodé aujourd'hui, la marque d'un esprit élevé. Je me plais donc à causer avec vous, encouragé que j'y suis par votre aimable lettre. Veuillez seulement remarquer que, pour moi personnellement, ces questions

sont et demeurent quelque peu platoniques, puisque je ne pratique plus qu'accidentellement. Mais comme vous pourrez le voir si, comme je l'espère, nos rapports continuent, je ne saurais me désintéresser du jour au lendemain de questions qui ont été l'objet des préoccupations de toute ma vie. Si les considérations que je vous soumettrai ne doivent pas amener pour moi de résultats directs, cela du moins pourra être utile à d'autres, et, de cette façon, ni vous ni moi n'aurons perdu notre temps.

« Non, un travail comme celui que je me permets de vous demander n'est point et ne saurait être l'œuvre d'un jour. C'est au contraire une chose extrêmement difficile à réaliser. Quand on parle à des gens instruits et à peu près au courant, ils vous comprennent à demi-mot et cela va tout seul. Mais il est autrement difficile d'enseigner des ignorants auxquels tout est sujet d'étonnement et qui ont besoin que tout leur soit défini et expliqué. C'est là précisément ce qu'oublient nombre d'auteurs, et c'est en cela précisément que consiste l'art du vulgarisateur scientifique... »

... Quelques-unes des leçons contenues dans ce volume et déjà parues dans des revues médicales, m'ayant notamment valu les trop flatteuses lettres qui précèdent, m'ont, à mon sens, tracé mon devoir : leur réunion ici faite; je les ai complétées des notions scientifiques nouvelles et *postérieures*, et les ai placées, non dans l'ordre chronologique, mais au mieux pour leur étude. Conformément au désir de mon honorable correspondant — à qui j'ai soumis *motu proprio* les épreuves de cet ouvrage et dont j'espère et surtout souhaite avoir comblé les vœux désintéressés — j'ai ajouté des gravures dont les clichés m'ont été gracieusement prêtés par les trois constructeurs médicaux connus, MM. Gaiffe, Trouvé et Chardin (par ordre chronologique), ce dont je les remercie. Ces gravures rendent ainsi le texte plus semblable à mes leçons, car toujours — ne négligeant ni peine, temps ou argent — je faisais porter les appareils nécessaires, et mon cours libre de l'École pratique de la Faculté de médecine de Paris devenait ainsi plus parfait, plus vivace, plus utile! Je n'ai pas inséré ici les descriptions de machines que je faisais verbale-

ment, car le maniement, d'ailleurs variable avec les constructeurs, est expliqué dans les notices qu'ils y joignent ou les explications qu'ils donnent en les vendant; les usages médicaux des appareils m'ont paru mériter plus de développements, et j'y ai surtout consacré cette œuvre. Il est des questions ayant des points de connexions avec toutes les modalités électriques qui ne se trouvent parfois traitées complètement qu'en plusieurs chapitres. Aussi de fréquents renvois : (V. p...), indiquent les pages auxquelles il faut se reporter. En outre l'ouvrage est complété par deux tables des matières, l'une contenant par lettre alphabétique tous les termes électriques avec l'indication des pages où ils sont définis, et employés, l'autre contenant les chapitres et paragraphes.

Je ne me suis occupé que de l'homme, bien que les *animaux* puissent largement bénéficier de l'*électricité curative*, dont maints vétérinaires m'ont affirmé les heureux effets thérapeutiques. Certaines plantes aussi, soumises à la même action, croissent plus vite.

On remarquera — en dehors de rares et

courtes répétitions, inévitables dans des leçons s'adressant à des auditeurs différents — une *demande* souvent et volontairement faite : *la création de services électrothérapiques dans les hôpitaux de Paris.* Ces créations seront, on le sait, des emplois chargés de besogne, peu ou point rétribués, et n'ayant pour ceux qui en sont chargés qu'un intérêt scientifique et humanitaire. Aussi ne comprend-on nullement le retard qu'y apporte l'Administration! Et si, à ce propos, je me suis répété, c'est pour, à la façon d'un clou, en enfoncer l'idée à petits coups de marteau incessamment frappés!

Une vérité que je me plais à redire aussi, c'est qu'il ne s'agit ici que de *vulgarisation et d'initiation* électrothérapique. J'ai voulu montrer les ressources de l'électricité médicale et ses modalités multiples. Ce n'est pas là cependant une panacée. Il n'en est pas, du reste. La médecine et la chirurgie — pour radicales qu'elles soient parfois — ne sont pas infaillibles. Parfois elles trompent et se trompent! Elles doivent recourir à tous les moyens, en cela semblables à la *Vie*, ensemble de phénomènes complexes,

multiples, protéiformes et encore souvent inconnus. Malgré cette variété de puissance, il n'est pas rare d'entendre dire dans les milieux extra-scientifiques qu'un seul remède, plante ou fluide, suffit pour tout guérir! — Pour nous, il faut autant d'agents thérapeutiques que la *Vie* a de manifestations, et celles connues sont déjà bien nombreuses! Qu'on allègue, contre l'électrothérapie, que des malades s'en soient servis sans succès, c'est faire en même temps le procès de la médecine, de la chirurgie, de l'hypnothérapie, de la magnétothérapie (fluide ou aimant), enfin de tout ce qui guérit, car rien n'est absolu. Mais l'électricité, force à faces multiples et puissantes, doit être essayée, sinon tout d'abord — chose possible — du moins lorsque le médecin impuissant ou le malade désespéré a tout et vainement essayé. Dans l'électrothérapie est alors l'espoir et parfois le salut.

Dr Foveau de Courmelles.

Paris, le 18 février 1895.

L'ÉLECTRICITÉ CURATIVE

CHAPITRE PREMIER

L'ÉLECTROTHÉRAPIE A TRAVERS LES AGES[1]

Utilité et connexion des sciences.

Messieurs,

Avant de pénétrer dans l'étude des phénomènes électriques, dans leur production et leurs applications, il est nécessaire, à mon sens, d'esquisser à grands traits la marche de l'esprit humain à la recherche de la vérité dans la voie de l'électricité. En inaugurant aujourd'hui l'enseignement de l'électrothérapie générale dans cette enceinte officielle, en révélant pour la première fois, dans un amphithéâtre de la Faculté de Médecine, toutes les forces curatives connues renfermées dans un agent thérapeutique sinon nouveau, du moins peu exploré encore, j'ai un devoir à remplir.

[1] Leçon d'Inauguration du lundi 24 avril 1893.

Mais auparavant, laissez-moi remercier le *Conseil général des Facultés* qui, par sa décision du 27 mars dernier, a permis, je ne crains point de me répéter, une innovation sans précédent dans l'histoire de la science, une création toute nouvelle qui est pour moi à la fois un grand honneur et une lourde tâche : l'*Enseignement de l'Électrothérapie générale en France.* Laissez-moi aussi remercier l'excellent doyen de la Faculté de Médecine, M. le professeur Brouardel, membre de l'Institut, de sa bienveillante protection qui a contribué à cette création. Mon devoir maintenant, c'est de signaler les précurseurs, savants ou empiriques, qui ont deviné, vu ou révélé une puissance guérissante dans l'électricité. Ce devoir, c'est encore de rappeler les ingénieux inventeurs qui, trouvant les appareils, ont créé la mine féconde que devaient exploiter ensuite les savants de tous les temps, de tous les pays, et nos précurseurs contemporains. Aussi serons-nous souvent obligé de côtoyer à la fois la science et la médecine, de faire des incursions fréquentes dans le domaine de la physique, de la chimie, des sciences naturelles. En cela, messieurs, vous pourrez mieux me suivre que ne l'auraient fait vos devanciers. Aujourd'hui, en effet, la médecine ne dédaigne plus les sciences dites *accessoires ;* elle a compris que là était son principal appui, sa base la plus solide, son substratum indispensable et, par suite, sa solidité dans l'avenir et la sûreté de ses conceptions et de ses

travaux. Aujourd'hui, chaque professeur de clinique a divers laboratoires l'aidant dans sa tâche, la lui traçant parfois et lui indiquant de nouveaux moyens de diagnostic et de guérison. Qui de nous ne sait actuellement combien facilement la chimie permet de diagnostiquer la néphrite et le diabète? Qui ignore à l'heure présente, comment les études microscopiques permettent de pronostiquer un succès opératoire en reconnaissant la nature maligne ou bénigne des tumeurs? L'électricité, — en dehors de ses applications thérapeutiques, — permet aussi le diagnostic de certaines affections. Toutes les sciences se donnent donc la main, et de leur union sort une lumière vive qui aide la médecine à sortir de l'empirisme d'où elle est née, où elle a croupi si longtemps, mais d'où elle est sortie bienfaisante et féconde!

Nous n'avons pas le droit de dédaigner, comme le faisaient nos pères, les clartés extra-médicales! Nous ne nous spécialiserons pas trop tôt, spécialisation qui tend aujourd'hui à se faire prématurément. Si la concentration des forces intellectuelles humaines sur un point scientifique aide à l'élucidation d'un problème restreint, il n'en est pas moins vrai que toutes les faces du problème ne pourront être bien saisies que par des connaissances diverses. Que penserait-on, par exemple, d'un chirurgien amputant le membre d'un phtisique à la troisième période, alors que la tuberculose est si facilement diagnostiquée par l'ausculta-

tion, le propre du médecin ? Le chirurgien doit parfois être médecin et *vice versâ.* Il nous faut donc être tour à tour médecin, chirurgien, chimiste, électricien,... c'est-à-dire bien posséder une de ces parties et avoir du reste des connaissances générales.

Pour l'objet de nos études, l'électrothérapie, je me bornerai à vous apprendre les grandes et fréquentes applications. Je vous montrerai qu'il n'est pas toujours nécessaire de recourir au spécialiste ; de même que le médecin soignant une angine ordinaire ne recourra pas au laryngologiste , de même pour une paralysie, il n'aura nul besoin de s'adresser à l'électrothérapeute. Je développerai d'ailleurs cette idée plus complètement tout à l'heure.

La vérité historique.

Citons, actuellement, nos devanciers. Nous ne pouvons assurément, affirmer l'authenticité des faits. L'histoire n'est-elle pas, en effet, la chose la plus sujette à caution ; alors que nous ne sommes pas d'accord sur les faits contemporains, que même les témoins oculaires se contredisent, comment affirmer le passé ? Et quand il s'agit de l'histoire de la science, l'examen critique est plus difficile ; on peut confondre le roman avec la réalité. Plus tard, nos descendants liront les œuvres de Jules Verne et verront se réaliser alors, sous leurs yeux, des vues de l'esprit

de cet auteur ; ils seront alors, en droit de croire que Jules Verne fut un inventeur pauvre et inconnu, ignoré ou méprisé de ses contemporains ! Combien loin de la vérité, ils seront cependant ! Aujourd'hui, ne fait-on pas de Cyrano de Bergerac l'inventeur des ballons ! Et aucun moyen sûr n'existe parfois pour démêler la fiction du vrai[1]. Aussi, ai-je cru nécessaire de faire ces réserves avant de donner l'historique de l'électricité, historique pris un peu partout.

L'électricité dans l'antiquité.

La pierre d'aimant (μαγνης), ou aimant naturel, fut d'abord connue. Son nom vient, soit de ses gisements de Magnésia, la ville de Lydie, soit du berger Magnès, qui en avait vu le pouvoir attractif (1000 ans av. J.-C.).

Plus tard, Thalès de Milet (600 ans av. J.-C.) découvrit un pouvoir analogue d'attraction des corps à l'ambre jaune frottée. Homère parle de l'aiguille aimantée, utilisée par les Phéniciens ; et Salomon, lui

[1] « La vérité historique, dit M. François Coppée (Rocamadour, *le Journal*, jeudi 9 août 1894), est un leurre, et nous entendons sans cesse discuter l'exactitude d'événements contemporains, accomplis en présence de nombreux témoins. Jamais, par exemple, on ne saura au juste si Robespierre tenta de se brûler la cervelle ou s'il eut la mâchoire fracassée par le pistolet d'un gendarme : et qui nous dira si Gambetta est mort d'une typhlite ou d'un coup de revolver ? »

aussi, l'aurait utilisée comme boussole. De plus, le grand sage aurait fait mettre, au dire de l'historien Josèphe, des paratonnerres sur le temple de Jérusalem.

Antérieurement aux Grecs et aux Juifs, les Chinois, sous l'empereur Hoang-Ti (2637 ans av. J.-C.), avaient construit une statue de femme indiquant les quatre points cardinaux et se tournant toujours vers le Sud. Puis, 1500 ans plus tard (1100 ans av. J.-C.), le savant Tcheou-Koung aurait, paraît-il, enseigné l'usage de la boussole aux ambassadeurs de Cochinchine et du Tonkin. Trois cents ans après J.-C., le physicien Kou-Pho assimilait l'attraction de l'aimant à celle de l'ambre jaune, vue géniale retrouvée de nos jours par Ampère.

Quant aux Latins, on y rencontre aussi chez eux les traces de certaines connaissances en électricité, ou plutôt la relation de certains phénomènes électriques. Ainsi le poète Claudian (395 ans av. J.-C.) parle de la *torpille* et de la faculté qu'elle a d'engourdir les autres poissons. Théophraste parle d'une pierre attirant les pailles, les feuilles sèches, les fragments d'écorce d'arbres, et même de cuivre et de fer. Plus tard (3 à 400 ans ap. J.-C.), comme à Alexandrie, à Ephèse, on trouve les statues en fer suspendues à l'aide d'aimants. L'historien Zosime (425) raconte la séparation électrolytique des métaux, du cuivre, dans une solution cuprique.

C'est alors que les secousses des torpilles sont pré-

conisées contre la goutte et diverses affections par Scribonius, Dioscorides, Fabie,... et, plus tard, par le médecin grec Aétius (450).

L'électricité apparaissait ainsi en médecine.

L'électricité au moyen âge.

En 304, saint Elme, évêque de Formies, avait observé les *feux Saint-Elme*, aigrettes au sommet des mâts des navires. Eustache, évêque de Thessalonique, vit, en 1160, des étincelles sortir du corps humain. Vous savez tous qu'en ces derniers temps, à la Salpêtrière, dans le service du docteur Charcot, existait une femme dont les cheveux donnaient également des étincelles; personnellement, j'ai constaté maintes fois ce fait.

Quant aux aimants, ils restaient connus : l'évêque Sévère et saint Augustin virent une expérience où une aiguille flottant sur l'eau était dirigée par un aimant dissimulé sous la table. Vers 1200, la boussole était universellement répandue. On en trouve les traces irrécusables dans les écrits du poète Guyot de Provins, de Jacob de Vitry, cardinal-évêque de Ptolémaïde, d'Alexandre Neckham, de Vincent de Beauvais, Albert le Grand (1254), Roger Bacon, Petrus Peregrinus de Maricourt, Brunetto Latini (1260), Cuido Guinicelli de Bologne, Tarfœus (1266), l'astronome italien Riccioli (1270). Cependant, on a attribué la découverte de la

boussole au pilote italien, Flavio de Gioja (1302). Les variations de l'aiguille aimantée sont étudiées par Andrea Bianco (1436), puis par le chimiste suisse, le grand oracle de la magie contemporaine, Paracelses (1490-1541), par Christophe Colomb (1492), Vasco de Gama (1497). En 1502, Varthena constate la présence de la boussole chez les Arabes. Le vicaire Georges Hartmann, de Nurembourg, signale, en 1543-1544, l'*inclinaison* de l'aiguille, et Robert Norman, de Londres, la fixe en 1576[1].

Mais il faut arriver au XVIIe siècle pour trouver des expériences sérieuses, utiles et fécondes. Le médecin de la cour d'Angleterre, William Gilbert, constate, en 1600, qu'une foule de corps peuvent s'électriser. Boyle et Hartmann inventent la théorie des émanations glutineuses, et Otto de Guéricke construit la première machine électrique. Un siècle et demi se passe encore, mais Grey (1727), Dufay (1733), Symmer, l'abbé Nollet, de Romas, magistrat du présidial de Nérac, et Franklin créent enfin la théorie et les expériences fondamentales de l'électricité statique, dite encore électricité de frottement ou franklinienne. La connaissance de l'*influence*, sorte d'induction statique, paraît avoir été rapportée en Europe, en 1755, par les missionnaires de Pékin ; Centon, Æpinus, Wilke, Signa,

[1] Voir l'historique de l'électricité dans le *Manuel d'Électrologie médicale*, de M. G. Trouvé.

Franklin l'étudient. Coulomb découvre, en 1755, les lois des attractions et répulsions électriques et la balance de torsion. Beccaria revivifie les métaux de leurs oxydes par des décharges électriques, et décompose le sulfure de mercure.

L'électricité dans les temps modernes. — Franklin et de Romas.

Mais revenons au Français Jacques de Romas (1713-1776). Permettez-moi d'y insister, car c'est le contemporain sinon le précurseur de l'Américain Franklin. Leurs expériences faites à l'insu l'un de l'autre ont eu lieu à la même date [1]. Aussi, convient-il de rendre justice à notre compatriote, de nous reporter à son époque — très reculée, sinon chronologiquement, du moins scientifiquement parlant, — d'apprécier à sa haute valeur son expérience qui, si elle avait échoué, devait couvrir de ridicule l'austère magistrat ! En effet, il ne s'agissait rien moins avec un cerf-volant de papier et des cordes que d'aller chercher la foudre au sein des nuages ! Aussi les curieux suivirent-ils en foule de Romas, pour voir, à ses pieds, tomber le feu du ciel.

Le cerf-volant du magistrat ne différait en rien des

[1] M. Georges Dumont, dans son *Dictionnaire d'électricité*, p. 754, est affirmatif sur la priorité française de l'expérience du cerf-volant.

jouets identiques d'aujourd'hui ; seulement, sa corde de chanvre contenait dans toute sa longueur un fil de cuivre, et l'extrémité inférieure de la corde était reliée par un fil de soie à l'auvent d'une maison, à l'abri de la pluie. A hauteur d'homme, le fil de cuivre portait un cylindre de fer-blanc, et de ce cylindre, de Romas tira avec un *excitateur* des étincelles. Comme aujourd'hui, cet excitateur était métallique et porté par un manche en verre. Nous ne sommes donc pas, pour l'étude de l'électricité statique, plus avancés que nous ne l'étions alors, et les lettres de l'abbé Nollet, datant de la même époque et dont j'ai la première édition, m'en ont convaincu !

Dans l'expérience du magistrat de Nérac, il peut au début tirer avec le doigt de petites étincelles, et tous les spectateurs, enhardis, viennent à leur tour provoquer l'explosion électrique. Puis, l'orage grossissant, il peut faire jaillir du cylindre métallique des lames de feu. Une odeur encore inconnue, analogue à du soufre brûlé, celle de l'*ozone*, oxygène électrisé de l'air ambiant, l'environne bientôt ; la corde du cerf-volant se couvre d'une enveloppe lumineuse et figure un ruban de feu joignant le ciel à la terre. Trois longues pailles, gisant par hasard sur le sol, se dressent debout, sautillent, s'élancent vers la corde, retombent, s'élancent encore, et pendant quelques minutes égayent les spectateurs de leurs évolutions désordonnées. Puis une violente explosion éclate, la foudre tombe en

creusant un large trou dans le sol et soulevant un nuage de poussière.

Le tonnerre était, de ce jour-là, vaincu, mais les hommes non ! Quand de Romas voulut répéter à Bordeaux son expérience, la foule, craignant ses maléfices, faillit lui faire un mauvais parti et il dut fuir.

A la même époque, Franklin faisait, aux environs de Philadelphie, l'expérience du cerf-volant. Ensuite il inventait, ou il réinventait si l'on en croit les historiens antiques, le paratonnerre. Dalibard, Richmann, Procope, Diwisch... étudiaient les mêmes questions. L'abbé Nollet, professeur de physique du Dauphin (père de Louis XVI, Louis XVIII et Charles X), correspondait alors avec le savant Américain, et c'est ainsi qu'on peut suivre pas à pas les expériences du XVIII[e] siècle et constater, comme je le disais tout à l'heure, qu'en fait d'électricité statique ou franklinisme, nous ne sommes pas plus avancés à l'heure présente ; peut-être moins !

Premières applications médicales de l'électricité statique.

L'électricité médicale suivait les mêmes et rapides progrès. En 1744, Kruger, professeur à Holmstadt, l'appliqua un peu au hasard, mais en obtint de bons résultats. En 1746, la bouteille de Leyde servit à Herman Klyn à guérir une femme paralysée depuis

deux ans, et cela, en tirant de petites étincelles du membre malade. De petites secousses obtenues de la même façon servirent, en 1748, à Jallabert, de Genève, pour guérir une paralysie ancienne du bras droit, suite d'hémiplégie provoquée par une chute violente. L'abbé Nollet et Pivati, de Venise, firent des essais du même genre. Pivati pensa à faire pénétrer les médicaments par l'électricité statique, et des conducteurs en métaux divers, lui donnèrent, au dire de ses contemporains, d'excellents résultats. Pivati prétendit même que les substances passaient au travers de tubes de verre, mais il ne put le démontrer à l'abbé Nollet qui vint le voir, et cette exagération discrédita ses travaux [1].

En 1753, le médecin suédois Lindult guérit une chorée, et l'un de ses confrères rendit à la santé un épileptique invétéré.

En 1763, le Dr Watson guérit un « tétanos général » sans doute une contracture de tout le corps.

Les abbés Bertholon et Sans, jusqu'en 1790, guérissaient toutes les maladies, ce dont Marat, électrothérapeute distingué, les raille agréablement [2]. (V. page 83.)

[1] *Essai sur l'électricité des corps*, par l'abbé Nollet, Paris. 1753, 3e éd., p 226 et suiv.

[2] L'abbé Bertholon vantait aussi l'effet vital de l'électricité sur les plantes et faisait déjà aussi de l'*électro-culture*, études reprises depuis avec les fluides statiques et dynamiques et qui sont en bonne voie (Louis Figuier, la *Science illustrée*, juin 1894, et Dr Foveau de Courmelles, conférence faite à Amiens, *Société d'Horticulture de Picardie*, le 28 février 1893).

Enfin, à cette époque, l'électricité de frottement était à la mode. Nous démontrerons tout à l'heure qu'il y avait là plus qu'une question de mode, et que si ce fluide ne donne pas aujourd'hui sinon tous les mêmes, au moins quelques-uns de ces légitimes succès, il faut s'en prendre aux opérateurs, non à cette force et ne pas la discréditer inutilement.

L'abbé Nollet et l'unité des forces physiques.

Voilà venue l'époque des progrès électriques rapides, marchant à la suite de la vapeur, pour la précéder bientôt. C'est, en même temps, la chute du fluide de Franklin, on a trouvé mieux, plus prompt, plus puissant : l'électricité dynamique.

Mais, avant de quitter l'électricité statique, je ne puis résister au désir de vous citer une page de l'abbé Nollet, extraite de la troisième édition de son *Essai sur l'électricité des corps*, parue en 1753 (p. 137) : aucun observateur actuel ne la désavouerait; on y lit les lois de l'unité des forces physiques et de la cataphorèse, aujourd'hui admises.

« La matière qui fait l'électricité, ou qui en opère les phénomènes, est la même que celle du feu et de la lumière. Une matière qui brûle, qui éclaire, et qui a tant de propriétés communes avec celle qui embrase les corps, et qui nous fait voir les objets, serait-elle

autre chose que du feu, autre chose que la lumière même ?

« Cependant on ne peut pas dire que la matière électrique soit purement et simplement l'élément du feu, dépouillé de toute autre substance ; l'odeur qu'elle fait sentir prouve le contraire.

« On peut ajouter que quand cette matière s'enflamme, elle paraît sous différentes couleurs, tantôt d'un brillant éclatant, tantôt violette ou purpurine. selon la nature des corps d'où elle sort.

« Il est donc très probable que la matière électrique, la même au fond que celle du feu élémentaire ou de la lumière, est unie à certaines parties du corps électrisant, ou du corps électrisé, ou du milieu par lequel elle a passé. »

Galvani.

L'histoire de Galvani et de ses grenouilles, de la pile de Volta et de la fameuse querelle scientifique Volta-Galvani, est trop connue pour y insister. Le vent qui, ce jour-là, agita les batraciens écorchés et suspendus à un balcon en fer par une tige de cuivre et les fit heurter le fer de leur colonne vertébrale dénudée, fut un vent bienfaisant ; il révéla une série de contractions *post-mortem* dues à l'action électrodynamique. L'immortel « maître de danse des grenouilles » a une gloire resplendissante qui a survécu

aux injures dont l'a abreuvé son époque; il a partagé le sort habituel des inventeurs dont les découvertes bouleversent et font progresser l'humanité : honnis de leur vivant, on leur élève des statues après leur mort.

L'expérience mémorable de Galvani est de 1786, elle suivait de six ans ses recherches sur les contractions électro-statiques ; si l'on en croit Mottelay, elle aurait été faite avant lui, en 1700, par l'anatomiste français J. Guichard-Duvernay, qui n'aurait pas su l'utiliser.

Après Galvani, partisan du fluide vital, Volta, du contact de deux métaux, et Fabroni, de ces deux causes; les travaux suscités par leur polémique y ont dû leur succès. Ils se sont en quelque sorte cantonnés à l'électricité dynamique; ils se multiplient tous les jours et nous n'en ferons que l'histoire médicale.

L'électricité dynamique et ses divisions. — Applications médicales du commencement du dix-neuvième siècle.

Les courants voltaïques et galvaniques, aujourd'hu appelés *courants continus* ou *galvaniques*, servirent à Humphry Davy, dès 1808, à produire une chaleur énorme [1] et surtout à décomposer les corps complexes

[1] Les expériences de Davy, destinées à montrer l'identité de la chaleur, de la lumière et de l'électricité sont tombées dans l'oubli. En ces derniers temps, le professeur H. Moissan, de l'Institut, inventa des fours électriques spéciaux qui lui permirent de fondre tous les métaux et d'avoir des cristaux octaédriques de diamant.

pour en isoler les éléments. De ce jour-là, l'*électrolyse* existait, et ses lois furent formulées par son élève Faraday : les corps sont décomposés s'ils sont liquides ou fondus, j'ajouterai *perméables;* les parties acides vont au pôle positif, les parties alcalines vont au pôle négatif. Le Danois Œrstedt (1777-1851), le Lyonnais Ampère (1775-1838), le Pyrénéen Arago (1786-1853),... en cherchèrent les mesures et trouvèrent l'action des courants sur l'aiguille aimantée, sur d'autres courants et sur les aimants, l'électro-magnétisme et les *galvanomètres*...

Selon que l'action du courant continu est faible, intense ou localisée en un point de son circuit, on a de simples modifications des tissus (*galvano-puncture* de Broca, coagulation dans les anévrismes, méthode que reprirent plus tard Le Fort, Boudet de Pâris...), de la destruction (*électrolyse*, Brugnatelli, Aldini, H. Davy, Prévost et Dumas, Brandt), de la chaleur (*galvano-caustique thermique*, J. Regnauld, 1884, Amussat fils, P. Broca, Cattin, Blanchet, Duplomb, Collin, Bruns, Bienvenu, Beckel). Le même appareil peut produire ces trois classes d'effet, il n'y a là qu'une question d'intensité ou de résistance. Celle-ci qui peut donner les effets calorifiques s'il s'agit d'une anse de platine où se concentre l'action du courant, peut, si ce platine est dans le vide, donner la lumière, c'est là le principe des *lampes à incandescence*. Si maintenant l'on ouvre ou l'on ferme le trajet d'un

courant continu, si l'on en modifie l'intensité, on a des courants interrompus produisant des secousses; c'est là le principe des *courants induits* ou faradiques (Faraday et Lenz).

On voit donc combien sont nombreuses les modalités électriques, mais la plus connue, dans le grand public, est l'induction. C'est, par suite, à cause des commotions douloureuses qu'elle donne, la plus redoutée. Conseille-t-on à un patient l'électricité, qu'il la refuse de suite, pensant à l'induction qu'il a sentie le plus souvent dans les foires! Il y a là une confusion regrettable qui a nui, qui nuit encore aux progrès de l'électrothérapie. Aussi, malgré la valeur d'expérimentateurs heureux comme Alph. Guérard et Pravaz, dès 1831, Pétrequin, 1845, Broca, Ciniselli, Nélaton, Scoutteten, Tripier, Mallez, Beard, Balfour, Aimé Martin, Moreau Wolf, Reliquet, les courants continus, moyens puissants, n'ont-ils pas encore la notoriété et surtout le rang thérapeutique qu'ils devraient avoir. A la même époque, vivait un partisan convaincu des courants d'induction dont la gloire devait momentanément éclipser les courants continus. C'était Duchenne, de Boulogne (1806-1875). (Voir pages 175 et suivantes.) Ce dernier est le véritable fondateur de l'électrothérapie; comme tous les inventeurs, il fut traité de charlatan dans les hôpitaux où il allait porter la bonne parole. Il ne fallut rien moins que la grande autorité de Trousseau et de Nélaton,

voire ses polémiques avec Becquerel et Remak, pour qu'il pût montrer ses dissections... électriques. N'isolait-il pas, avec son courant induit, tel muscle désigné dont il montrait ainsi les insertions. Charlatan hier, grand homme aujourd'hui, c'est la loi éternellement vraie qui régit l'inventeur!

L'électricité contemporaine.

Les médecins qui, après lui, se sont livrés aux applications des courants continus, ont dû bientôt y renoncer, devant le peu d'engouement de la clientèle, redoutant les secousses que seule elle connaissait. C'est ainsi que se sont laissés oublier en tant qu'électrothérapeutes, nos contemporains vivants qui s'en sont brillamment occupés au début de leur carrière médicale : les Drs Frémineau, J. Chéron, Bardet..., qui trouvèrent ou appliquèrent en France les découvertes de Ciniselli, de Crémone, de Remak, de Berlin, de l'électrolyse organique, analogue à celle de la matière minérale (1860)[1]. Onimus, fit aussi peu après maints travaux estimés.

[1] J'entendais même dernièrement l'un d'eux — une autorité en gynécologie — attribuer les améliorations des fibromes, non à une régression réelle par l'électrolyse, mais à la disparition de la pelvi-péritonite qui les accompagne. Le professeur A. Reverdin, de Genève, à qui je citai cette opinion, ne la partage pas plus que moi; en effet, il n'y a pas fatalement de pelvi-péritonite quand il y a un fibrome.

Le Dr Tripier, le véritable précurseur, contemporain et émule de Duchenne, d'Aimé Martin, de Remak, de Ciniselli, perfectionna, étendit, puis parut abandonner le domaine de l'électrolyse. Il est donc resté le seul électrothérapeute d'antan, mais il a été quelque peu systématique en se cantonnant depuis presque exclusivement à l'induction, comme l'avait fait son précurseur, Duchenne, de Boulogne; mais à l'inverse de celui-ci, qui utilisait la *magnéto-faradisation*, produite par les aimants, il emploie la *volta-faradisation* produite par les piles ; d'ailleurs l'induction et la *chimicaustie* ou *galvanocaustie* lui firent obtenir des résolutions de tumeurs ou lui permirent des cautérisations utérines [1]. (V. page 223.)

Un autre électricien, lui, qui ne jure que par l'électricité statique, est le Dr Arthuis, et, dès 1873, il la préconise uniquement; les autres électricités étant, il le déclare, des plus nocives. Plus éclectique est le Dr R. Vigouroux, que M. Charcot, de sa propre autorité et en reconnaissant la nécessité, a chargé d'électriser les malades de la Salpêtrière : tabétiques, hystériques, neurasthéniques [2] ; et c'est grâce au docteur

[1] A. Tripier. *Leçons cliniques sur les maladies des femmes*. Paris, 1883.

[2] Lire l'intéressante et humoristique préface du *Manuel d'Électrologie médicale* de M. G. Trouvé, préface faite par le Dr Romain Vigouroux; on y trouvera expliquée la raison des préjugés et de l'ignorance médicale dans le domaine électrothérapique.

Vigouroux que l'électricité statique est rentrée dans le domaine thérapeutique.

Mallez et Jardin pratiquaient, il y a trente ans, l'*uréthrolyse*, remise à la mode actuellement par le Dr J.-A. Fort, à la suite d'opérations que je lui ai vu faire à l'Hôtel-Dieu de Paris, en présence du professeur A. Richet, lequel y consacra une leçon magistrale (1888). L'uréthrolyse se fait couramment aujourd'hui. Le professeur Guyon l'a également fait essayer dans son service de l'hôpital Necker. Malheureusement les essais tentés à Necker furent mal conduits par l'électrothérapeute qui s'en était chargé, aussi le professeur de clinique des voies urinaires ne put être convaincu. (V. page 140.)

Enfin, ces travaux divers, exhumés aujourd'hui que le grand public s'est engoué de l'électricité médicale, n'ont eu à leur époque qu'un très faible retentissement : la question n'était pas mûre. Et d'ailleurs, de 1870 à 1890 l'électricité fut surtout scientifique, partant peu pratiquée. Boudet de Pâris, inventait des appareils pour l'électro-diagnostic ; et le Dr d'Arsonval commençait vers 1880, ses recherches qui devaient l'amener à découvrir les courants sinusoïdaux, et, — grâce aux travaux sur les décharges des condensateurs de MM. Marey, Boudet de Pâris, Nikola Tesla, — certaines propriétés des courants de haute fréquence. (V. page 212.)

Depuis peu d'années, le Dr Apostoli, élève du

Dr Tripier, emploie les courants continus à de très grandes intensités, 200 et même 300 milliampères concentrés en des tissus graisseux, résistants, et y produisant, par de larges électrodes une dissémination de courant en partie inactive, et une action thermique plutôt que des phénomènes électrolytiques. 25 à 50 milliampères avaient donné au regretté Dr Aimé Martin les mêmes excellents résultats pour l'amélioration, voire la régression des fibromes. En ces derniers temps, les hémorragies des fibromateuses ont été arrêtées dans le service du professeur Terrier, par des courants d'induction. Quoi qu'il en soit, la méthode Apostoli effraya, puis séduisit, eut un grand succès d'opinion, puis de nombreux imitateurs et détracteurs. La polémique Danion-Apostoli est même célèbre, mais les profanes en électricité ont dû plus d'une fois douter de la vertu curative de ce fluide en voyant les dénégations réciproques de ces deux fervents. La prétention de guérir ainsi tous les fibromes fut aussi une cause d'éloignement pour les esprits rationnels et judicieux[1].

[1] L'électrolyse peut s'appliquer à ces tumeurs « comme traitement symptomatique », disait le Dr Apostoli au Congrès médical de Rome de 1894, pour « conduire le plus grand nombre de femmes atteintes de fibromes jusqu'à la ménopause, dans les meilleures conditions de sécurité et de sauvegarde d'une intervention chirurgicale opératoire ». « Oui, — entendai-je ajouter au Dr Apostoli à ce même Congrès, — quoi qu'en disent certains chirurgiens peu cliniciens, ou *intéressés* à plaider une mauvaise cause, le fibrome utérin *tue très rarement*

Cependant l'éminent professeur Verneuil, membre de l'Institut, disait au dernier Congrès de chirurgie (1893) : « La preuve que l'opération n'est pas toujours nécessaire, c'est le grand nombre, « les douzaines » de femmes de médecins, atteintes de fibromes et pour lesquelles l'abstention est pratiquée. » L'autorisé chirurgien, — que l'on ne peut taxer de partialité à notre égard, — après avoir déclaré que l'électricité « est un moyen très sérieux », ajoute : « Je voudrais que l'on eût plus de tendance que l'on en a à perfectionner les moyens médicaux applicables à ces néoplasmes et que l'on tendît de plus en plus à accroître le champ de la thérapeutique aux dépens du champ de la médecine opératoire. »

Enfin, pour terminer ce rapide et trop court exposé de l'électrothérapie contemporaine, disons que la province et l'étranger ne restent pas en arrière de la capitale, que des travaux, nés de partout, se multiplient, scientifiques et féconds. Ajoutons qu'il vient de se fonder, à Bordeaux, le premier journal sérieux et indépendant sur ces questions : *Les Archives d'Electricité, expérimentales et cliniques*, dirigé par le Dr J. Bergonié, professeur de physique médicale à la

par lui-même; on ne pourrait malheureusement pas en dire autant de l'acte opératoire. » Dans ce mémoire, le Dr Apostoli avait pour but de montrer les heureux effets du traitement électrique dans les maladies utérines, les grossesses ultérieures survenant grâce à lui.

Faculté de médecine de Bordeaux, chef du service électrothérapique des hôpitaux[1].

Cataphorèse. — Idées philosophiques. — Modalités électriques et vitales.

Notons encore la *cataphorèse* ou transport organique infinitésimal des médicaments par l'électricité, question

[1] Les *Archives d'électricité* ont pour Comité de rédaction :

MM.

A. d'Arsonval, membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, professeur au Collège de France, directeur du laboratoire de Physique biologique des Hautes Études.

E. Doumer, professeur de Physique médicale à la Faculté de médecine de Lille, chef du service électrothérapique à l'hôpital Saint-Sauveur.

C.-M. Gariel, membre de l'Académie de médecine, professeur de Physique médicale à la Faculté de médecine de Paris.

A. Imbert, professeur de Physique médicale à la Faculté de médecine de Montpellier, chargé du service électrothérapique des hôpitaux.

F. Jolyet, professeur de Physiologie à la Faculté de médecine de Bordeaux.

MM.

S. Leduc, professeur de Physique médicale, à l'École de médecine de Nantes.

A. Pitres, professeur de Clinique médicale, doyen de la Faculté de médecine de Bordeaux.

C. Sigalas, agrégé de Physique médicale à la Faculté de médecine de Bordeaux.

A. Tripier, médecin-électricien, Paris.

C. Truchot, professeur de Physique médicale à l'École de médecine de Clermont, chef du service électrothérapique à l'Hôtel-Dieu.

G. Weiss, agrégé de Physique médicale à la Faculté de médecine de Paris.

Ces noms montrent la valeur de cette revue; et les titres accusent la création, au moins officieuse, de services éléctrothérapiques en province. Que n'en est-il de même à Paris!

Bordeaux montre encore la voie : sa *Société philomatique*, si bien présidée autrefois par le regretté Alphand, puis actuellement par M. A. Hausser, ingénieurs, organise une exposition de mai à novembre 1895, où l'*électricité* aura une très large part, à laquelle personnellement — Membre du comité parisien d'organisation — je serai heureux de contribuer.

Comme autres publications, signalons deux dictionnaires d'électricité générale, l'un de MM. Dumont, Leblanc, E. de la Bédoyère, l'autre de M. J. Lefèvre, où l'électrothérapie tient une trop faible place.

qui a passionné nos contemporains Bardet, Fabré-Palaprat, Peterson, Edison, Imbert de la Touche, l'abbé Fortin, nous-même[1]... Cette dernière question est encore controversée en médecine, malgré les expériences scientifiques de Becquerel, Fusinieri, Beckensteiner et Parisel, Berthelot, qui prouvent le transport de la matière des conducteurs, quelle que soit la modalité électrique. Dans cet ordre d'idées, j'ai fait trois groupes d'expériences[2]. (V. page 46.)

[1] Depuis cette leçon, les Drs Labatut (de Grenoble) et Destot (de Lyon) sont venus confirmer mes résultats.

[2] Ces actions cataphorétiques sont curieuses au point de vue philosophique; elles prouvent la désagrégation, le cheminement, la pénétration de la matière en particules infinitésimales, *la matière devient invisible*, *radiante*, car, pas plus qu'on ne perçoit la croissance d'un brin d'herbe, on ne peut déceler, saisir sur le vif, le transport matériel ; on le constate, voilà tout. Peut-être y a-t-il là un commencement d'explication pour les faits si curieux d'actions psychiques à distance, de télépathie, d'hypnotisme, de magnétisme... !

Et ces phénomènes incompréhensibles, phénomènes irrésolus, nous montrent l'inconnu qui nous environne de toutes parts et nous étreint. Ils ont des rapports étroits avec les questions insolubles de matérialité et de spiritualité. Ils ne rendent pas compte de la Vie et de ses faits que jamais l'Homme n'a reproduits, ni expliqués; il y a donc là un *incognoscible*, quelque chose de supérieur qu'il faut admettre et non discuter. Un ensemble de manifestations aussi variables dans leur durée, leur intensité, leur acuité... est régi par les lois d'En Haut. Les fluides électrique et vital, ou nerveux ont des analogies considérables que je vous démontrerai quelque jour et qui n'excluent pas cependant les dissemblances frappantes que l'on rencontre toujours quand on compare la Matière et la Vie et qui s'atténuent en montant dans l'échelle des êtres. Ainsi, le Dr Laborde nous présentait, à l'Hôpital International du Dr Péan, le 15 décembre 1894, trois enfants simiesques issus, alternant chacun avec

Cette question de cataphorèse est complexe, car la *bi-électrolyse*, série de phénomènes chimiques, s'y mélange intimement.

Leurs formes ou modalités sont nombreuses : pour l'électricité, nous avons le franklinisme, le dynamisme avec le galvanisme et le faradisme, la chaleur, la lumière, l'électrolyse, la cataphorèse, la bi-électrolyse, la pyrogalvanie... Et, bien qu'il s'agisse d'un fluide *unique* ou considéré comme tel, les effets sont différents, variables avec chaque modalité. N'en est-il pas d'ailleurs de même dans la nature où les forces physiques, ramenées aujourd'hui à une seule — le mouvement — ont des actions diverses, selon qu'il s'agit de chaleur, de son, de lumière...

L'idée d'*unité* ne doit pas être poussée trop loin, elle amène celle d'*égalité*, et suppose la présence dans la nature d'un phénomène qui n'y existe pas : deux brins d'herbe vivant l'un près de l'autre, ou les feuilles

un enfant sain, de parents normaux, et un chimpanzé qui les surpassait en intelligence et en forme humaine. Faut-il être matérialiste ou spiritualiste devant ces faits de transformisme. Je dirai spiritualiste, le transformisme n'excluant pas la spiritualité de la Vie, ni le spiritualisme, l'âme des bêtes. (Voir mes *Facultés mentales des animaux.*) Puis, est-il rien d'absolu dans les sciences biologiques, alors que les sciences mathématiques, dites exactes, reposent sur quelques axiomes provenant de données sensorielles ; et que certaines séances académiques (Institut, octobre et novembre 1894), montrent la possibilité du doute en ce domaine : le phénomène du chat lancé dans l'espace et retombant sur ses pattes, infirme ou rend avec le *théorème des aires*, l'accord difficile !

d'une même plante étant dissemblables! Et écrire: « Il n'y a qu'une vie, qu'une santé, qu'une maladie, » comme va le faire tel littérateur[1], c'est exprimer un paradoxe séduisant pour les imaginations qui aiment tout synthétiser, mais paradoxe quand même! Aussi, en physique, après avoir ramené les agents actifs à un seul, le *mouvement*, en montre-t-on ensuite les différences essentielles, constituant qui le son, qui la lumière, qui la chaleur... Eh bien, dans le domaine restreint qui nous occupe, s'ensuit-il que des ressemblances doivent constituer l'identité parfaite de l'électricité statique, des courants continus, de l'induction de la chaleur galvanique?... Qu'il y ait des points communs, cela est sûr: tout s'enchaîne dans la nature. *Natura non facit saltus*, disait avec raison Linné. Et cela est tellement vrai que l'*électrolyse*, série de décompositions chimiques, agit sur un électroscope à feuilles d'or comme le fait l'électricité statique qui, elle, décompose peu, ou plutôt dont les réactions, qui existent, sont encore connues. Ainsi, place-t-on sur le plateau d'un électromètre condensateur, soit un morceau de résine frottée, soit un fragment de charbon qui brûle, soit une lame de zinc sortant de l'acide sulfurique, soit comme je l'ai fait de la salive avec un féculent ou du suc gastrique avec un albuminoïde, on voit immédiatement les lames d'or

[1] A. Bué. *Le Magnétisme curatif*, t. II. Paris, 1894.

diverger, ce qui est un signe irrécusable de la production de l'électricité. De ces trois expériences prises au hasard, il résulte un fait primordial, celui-ci : l'*électricité est une*, comme toutes les forces physiques sont unes, avec des réactions propres à chacune d'elles. Mais, à côté de ces analogies, commencent vite, bien vite même, les divergences. Ainsi, une action chimique fait dévier l'aiguille aimantée d'un galvanomètre, et cela d'autant plus que le phénomène sera plus complet. En revanche, l'électricité statique — je l'ai expérimenté — ne semble pas réagir sur cet instrument mesureur d'électricité, simplement et comme conséquence, mesureur de l'électricité dynamique et encore seulement d'une de ses formes, les courants continus.

N'insistons pas plus longtemps sur ces discussions que je ne viens de vous donner que poussé par l'amour de la vérité, d'une part, et, d'autre part, par l'avidité d'idées philosophiques qui groupent les faits, les font mieux retenir et permettent de les éclairer, et souvent en montrent les points obscurs, douteux, mal observés. Et signaler les défectuosités d'une science, c'est montrer la voie aux chercheurs et aider à ses progrès. La physiologie actuelle, si étudiée, si sagace, montre parfois des obscurités dans son expérimentation[1].

[1] Ainsi à propos du pouvoir toxique des urines, il y a souvent contradiction et doute, parce que les observateurs n'indiquent pas toujours leur unité de temps; et, en effet, plus le temps de l'injection est rapide, plus il y a toxicité.

L'électrothérapie, plus jeune, n'a pas encore, loin de là, toute sa rigueur, aussi est-on en droit de dire, devant l'excellence de ses résultats, même entre des mains inexpérimentées. « Comme l'électricité doit être une bonne chose, pour mal maniée, avoir autant guéri qu'elle l'a déjà fait à l'heure actuelle ! » Dans le même ordre de scepticisme éclairé, bien des théories électriques pourraient être discutées et diversement interprétées. Ce n'est donc pas le doute desséchant qui doit s'emparer de l'être humain, c'est le doute de la curiosité avide et saine, de la curiosité qui aide à soulever le voile de l'inconnu, qui fait découvrir des mondes et qui, par des inventions sublimes, remplace l'homme par la machine, réservant à l'être humain le rôle intellectuel qui lui est propre et lui convient le mieux.

— Voici sous vos yeux les divers types des appareils électriques, que mon préparateur va mettre pour vous en activité, et dont vous constaterez les effets différents et distincts ; d'ores et déjà, selon les cas morbides, vous savez qu'alternativement vous aurez à les employer [1].

[1] Notez en passant, dans cet appareil à courants continus cette intéressante disposition de l'ingénieur Ch. Chardin, que vous connaissez tous ; cette planche soulevant les éléments juste au moment de l'opération, les abaissant ensuite, de sorte que la pile ne fonctionne et ne s'use que *lors de son usage*, et n'a pas besoin d'être rechargée aussi souvent ; d'où, économie de temps et d'argent. Les constructeurs médicaux, Gaiffe, Trouvé... réalisent diversement ce desideratum. (V. page 134.)

Bi-Électrolyse. Ozonoscopie. Pyrogalvanie. Electroscopie.

Vous tracerai-je maintenant rapidement mon rôle dans l'électrothérapie contemporaine? Les trois groupes d'expériences cataphorétiques que je vais vous citer dans un instant et auxquelles je faisais allusion tout à l'heure, m'y amènent naturellement. Je n'y puis résister, non par un inutile et vain désir, mais pour créer entre vous et moi des liens de sympathie que la suite de ces leçons consacrera, je l'espère; ne sait-on pas, en effet, que l'estime, puis l'affection, naissent du temps et de la connaissance réciproque! C'est donc pour aider à celle-ci, en ce qui me concerne, que je vais vous énumérer mes recherches.

Enfant, après la lecture du *Livre d'Histoires*, d'Henri Fabre, je produisais des étincelles de fluide franklinien en frottant dans l'obscurité la souple échine du chat qui, par un temps sec et froid, s'est bien chauffé près du foyer [1]. Ensuite, dès 1884, licencié ès sciences physiques depuis un certain temps déjà, puis licencié ès sciences naturelles, l'électricité m'attirait par son côté médical, et mes études antérieures, — faites uniquement par des leçons et dans des laboratoires exclusivement scientifiques (*Facultés des Sciences*,

[1] Voir ma conférence faite en l'Hôtel des Sociétés savantes, à la *Conférence Ampère*, le 7 décembre 1894 : *L'Electricité médicale au XIXe siècle*. Pradon, éditeur, Paris, 1894.

École des Hautes-Études...) — me dispensaient d'avoir des maîtres dans ce domaine. Il en a été de même depuis, et cependant vous avez pu voir, par l'historique qui précède, combien je me suis plu à rendre justice à mes contemporains. Peu sont des maîtres, car chacun a travaillé une partie des nombreuses questions électrothérapiques ; et encore est-ce depuis que j'ai fini mes études médicales que les travaux se sont multipliés, ou ont été connus. Je n'eus donc pas au début de mes recherches, à m'en inspirer. Pendant la période de relâche que laissaient les deux épidémies cholériques de Marseille, où j'étais allé pour étudier le fatal fléau, on amena à l'Hôtel-Dieu de cette ville une petite fille de dix ans dont l'omoplate gauche saillait étrangement. La mère, désolée d'avoir une enfant bossue, désirait la faire soigner. Quant au diagnostic, on pensa à une paralysie du muscle grand dentelé, et comme traitement, l'électrisation fut préconisée. On demanda un élève de bonne volonté et la sachant appliquer, ce fut moi. Le transport des médicaments qui se produit avec toutes les modalités électriques me préoccupait. Je résolus de l'appliquer, et, l'étiologie ayant révélé la syphilis chez le père avant la conception de l'enfant, je mouillais mes tampons d'iodure de potassium. Le résultat ayant été parfait, soit que les courants induits aient suffi, soit qu'ils aient été aidés par la pénétration infinitésimale, je résolus de continuer mes recherches dans cette voie. En fait d'électricité médicale, je

n'avais encore rien lu, si ce n'est l'excellent résumé qui, depuis 1873, existe dans les remarquables *Éléments de chirurgie clinique* du professeur Guyon, qui fit jadis, après Nélaton, l'électrolyse des polypes naso-pharyngiens; du transport médicamenteux, il n'était là nullement question, ces phénomènes étant encore souvent niés aujourd'hui. Dans cet ordre d'idées que j'appliquais à des paralysies saturnines [1], les résultats furent aussi concluants.

Œrstedt, on le sait, trouva, en faisant son cours, la solution d'un problème qui depuis longtemps le préoccupait : l'action du courant sur l'aiguille aimantée. Ce fut à peu près de la même façon que je découvris la bi-électrolyse : Dame Fortune n'ayant pas bercé mes premiers pas scientifiques, loin de là, je fus, plusieurs années, lors de la préparation de mon doctorat en médecine, professeur de sciences physiques et naturelles (1re chaire), au collège Albert-le-Grand d'Arcueil (Seine). Là, dans de vastes et beaux labo-

[1] Depuis, le Dr Semmola, de Naples, traite les saturnins en plaçant le pôle positif sur la langue, et le négatif au creux de l'épigastre. (*L'Année scientifique*, 1893, par Louis Figuier, p. 395.)
Le saturnisme est plus fréquent qu'on ne le croit, les peintres, les typographes,... ne sont pas les seuls exposés à l'empoisonnement par le plomb : il peut se produire encore avec du vin lithargé ou encore avec du cidre ou autres boissons ayant séjourné — comme je l'ai démontré à l'Académie de Médecine, le 7 août 1894 — dans des mesures d'étain falsifié avec 68 p. 100 de plomb qui coûte cinq fois mois cher que l'étain : ainsi j'ai vu huit cas graves dont une mort. (Voir sur mon travail le long et élogieux rapport du professeur Riche, à l'Académie de médecine, le 11 septembre 1894.)

ratoires, assisté d'un préparateur et d'un garçon, je pouvais avant, pendant ou après mes cours, faire quelques recherches intéressantes, les réaliser devant mon auditoire, puis à l'hôpital, les appliquer ensuite silencieusement, prudemment et utilement.

J'imaginai alors les trois groupes d'expériences suivantes avec les courants statiques et dynamiques :

1° J'enveloppai de peau de poulet un papier incolore et imprégné de cyanure de potassium, et *extérieurement*, j'appliquai deux tampons imbibés de sulfate de fer reliés aux deux pôles d'une pile, voire d'un appareil d'induction ; et, en ligne droite, d'un seul côté, j'ai obtenu la réaction bleue désirée, caractéristique du passage.

2° Une cuve de verre remplie d'eau est inclinée ; à la partie basse est un globule de mercure et le pôle positif de la pile ; de l'autre côté est le pôle négatif. Le courant passe et l'on constate, au pôle négatif, la présence du mercure, lequel, malgré son énorme densité de 13,6, a remonté la pente, et cela contrairement aux lois de la pésanteur.

3° Les sensations gustatives — lorsqu'un médicament est appliqué sur la joue, la région maxillaire, avec des courants — sont souvent caractéristiques de l'agent thérapeutique employé [1].

[1] Communications à l'Institut, Académie des sciences, du 24 novembre 1890 et à l'Académie de médecine du 25 novembre 1890.

Avec les courants continus, dans certaines atrophies, dans des paralysies infantiles, les résultats cataphorétiques et curatifs, ayant été alors inattendus, je commençai à soupçonner autre chose que le transport pur et simple, galvanoplastique, mais bien des réactions chimiques, des échanges entre les éléments de plusieurs corps en présence. Pour un médicament (KI) et une partie morbide, j'y voyais la formation, par exemple, d'iode *naissant*, de potassium *naissant*, ayant par suite des propriétés plus actives, la réaction de ces derniers sur les acides et les alcalins qu'isole tout courant continu aux dépens des tissus vivants, la production de caustiques, acide iodhydrique, potasse, réagissant à leur tour, et ainsi de suite. Il y avait là, on le voit, un abîme insondable de recherches à faire, une route nouvelle à tracer ; de ce jour-là, ma *bi-électrolyse* existait ; en effet, l'électrode imprégnée d'une solution incolore d'iodure de potassium et que je sortais jaune, me démontrait clairement la formation d'iode *naissant* [1]. Et je rendis plus

[1] L'absorption cutanée électrique se fait parfois encore en combinant la bi-électrolyse avec des inhalations, douches ou bains de vapeur médicamenteuse par mes appareils *ad hoc :* le *bronchophyle* et l'*endermophore*. (Communication à l'Académie de Médecine du 24 novembre 1891.) Dans ce mémoire, je démontrai la possibilité d'agir ainsi sur nos acides organiques en excès dans certaines affections. (V. page 159.) A propos d'eczéma rénal et de néphrite produisant tous deux de l'albuminurie, j'y révélai la possibilité du diagnostic différentiel par l'analyse micrographique des urines : des *tubuli* existant dans la néphrite et manquant dans l'eczéma rénal.

manifestes ces phénomènes d'électrolyse double portant sur deux corps en présence et soumis à des courants continus par les expériences *in vitro* suivantes :

Une cuve de verre renferme une solution saturée de carbonate de lithine et des cristaux d'oxalate de chaux enveloppés de membranes parcheminées, c'est-à-dire dyalisantes et osmotiques. Un courant continu passe pendant plusieurs heures. On trouve alors vidées les membranes et extérieurement de l'eau trouble avec précipité blanc de carbonate de chaux. Il s'est fait là des échanges intéressants qui expliquent la dissolution de la nodosité goutteuse.

Cette expérience infirme celle d'Edison, dont on a tant parlé il y a très peu d'années : la guérison d'un goutteux en quatre séances. D'abord la guérison est beaucoup plus longue, et puis, s'il y avait simple transport, le carbonate de lithine formerait au sein de la nodosité goutteuse un précipité de carbonate de chaux, aussi insoluble que l'oxalate de chaux préexistant et n'ayant par suite aucune raison de disparaître.

Une autre expérience est la suivante :

Un morceau de graisse isolante et, par suite, non perméable à l'électricité, reçoit dans son intérieur, par une injection, une solution d'iodure de potassium. Puis, par des aiguilles, un courant y arrive. Que se produit-il ? La masse non conductrice voit ses réseaux, les supports de ses molécules graisseuses, — qui sont

conducteurs, — se détruire, grésiller, et la masse tombe en grumeaux dans un liquide devenu jaunâtre. Voilà trouvé le mécanisme de la destruction des fibromes, des lipomes..., des tumeurs graisseuses en général[1].

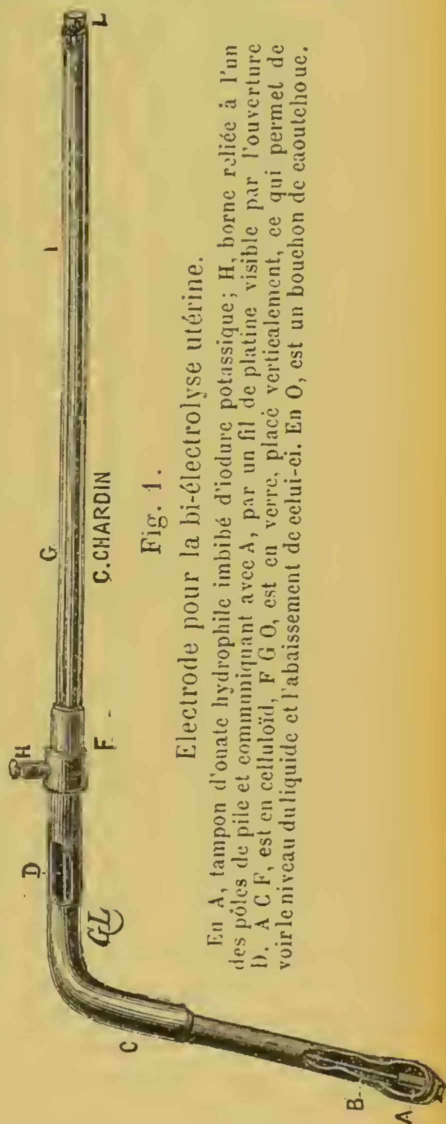


Fig. 1.
Electrode pour la bi-électrolyse utérine.

En A, tampon d'ouate hydrophile imbibé d'iodure potassique; H, borne reliée à l'un des pôles de pile et communiquant avec A, par un fil de platine visible par l'ouverture D. A C F, est en celluloïd, F G O, est en verre, placé verticalement, ce qui permet de voir le niveau du liquide et l'abaissement de celui-ci. En O, est un bouchon de caoutchouc.

J'ai utilisé, au moyen d'appareils que j'ai inventés, ces expériences qui sont la base de ma *bi-électrolyse*. Des tubes *isolés*, sauf en un point, renferment l'iodure de potassium (fig. 1); ou encore de simples tiges métalliques de cuivre, de zinc, de nickel..., viennent former par l'action d'un courant continu des principes caustiques, aux dépens et au contact des tissus morbides : oxychlorures de cuivre, de zinc, de nickel,... et réagissant ensuite sur ces tissus. Cette méthode a fait ses preuves l'an dernier, à l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. Péan, qui l'a

[1] Communications à l'Institut (Académie des sciences) des 19 janvier et 28 décembre 1891.

consacrée à la séance de l'Académie de Médecine du 8 novembre 1892, en disant que la bi-électrolyse « constituait un réel progrès pour le traitement des affections utérines », que « cette découverte était vraiment originale... » (V. pages 148 et 250.)

Pour la prostate, mon électrode (fig. 2) permet au patient de se soigner lui-même, ce qui, dans les longues affections de cet organe, constitue un progrès réel. Dans le domaine voisin de l'urèthre, je préfère pour le traitement des rétrécissements organiques, l'électrolyse circulaire à l'électrolyse linéaire[1]. (V. page 139.)

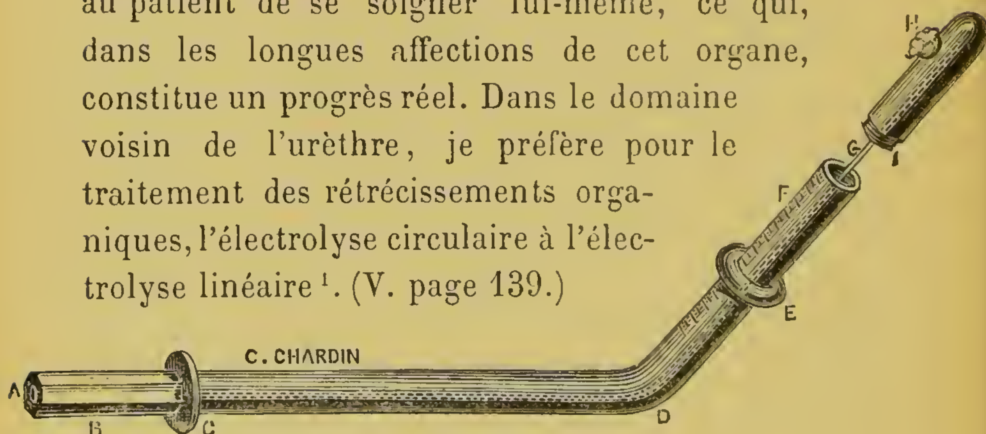


Fig. 2.
Électrode prostatique.

H, tampon d'ouate hydrophile imbibée de chlorhydrate d'ammoniaque et constituant la partie active et rectale de l'électrode; celle-ci se dévisse en G, pour son asepsie. En E, rondelle de caoutchouc pouvant être collée à l'appareil après examen de l'hypertrophie prostatique et empêchant l'appareil de pénétrer plus qu'il ne faut, le sphincter arrêtant l'anneau E. En A, se place le piton conducteur communiquant avec le pôle positif.

Au point de vue de l'hygiène, la bi-électrolyse, c'est-à-dire la mise en présence, simultanément, d'hypochlorites, de matières à détruire et de courants continus, assure rapidement la désinfection, ce qui se fai-

[1] Communications à l'Académie de Médecine, des 24 juin 1892 et 21 février 1893.

sait jusqu'ici très lentement, les hypochlorites et les substances étant simplement en présence, sans adjonction de courants. Remarquez que cette utilisation se fait spontanément dans l'atmosphère, au moyen des mêmes phénomènes, qu'il fallait mettre en lumière, ainsi que je l'ai fait. Des oxydations, c'est-à-dire des réactions chimiques se forment constamment à la surface du sol et dans l'air ambiant. Ces phénomènes produisent de l'électricité ; le fer se rouillant constitue, — le fait est démontré, — une pile locale ; combien d'autres corps sont dans le même cas ? Voilà donc les sources d'électricité. Celles-ci réagissent sur le voisinage, produisent des courants dérivés, des courants induits, que sais-je ? En outre, la foudre sillonne l'espace, y décompose la vapeur d'eau, rend l'azote électrisé, forme de l'ozone, de l'azotate d'ammoniaque, de l'eau oxygénée ; les matières organiques sont détruites et nous-mêmes nous apercevons, après l'orage, des propriétés fortifiantes et vivifiantes de l'air électrisé, de l'électrothérapie naturelle que nous subissons alors ; aussi renaissons-nous à la vie, quand la pluie succédant à l'orage tombe à torrents, faisant suivre de fraîcheur la chaleur torride de l'été ; plantes et animaux se détendent, se dilatent et revivent aussi. L'air est odorant, et cette odeur signalée par van Marum, Schönbein,... est due à l'oxygène électrisé ou *ozone* qui se forme alors en l'atmosphère comme au contact des machines statiques

ou inductrices en fonctionnement! Et cet ozone ajoute ses propriétés toniques à l'air respiré, à tel point que sa diminution autour de nous est généralement un prodrome d'épidémies telles que le choléra, le typhus, ce qui se conçoit aisément : les germes morbides et l'ozone se détruisant réciproquement, la présence de l'oxygène électrisé est un signe irrécusable de sa prédominance et de la destruction complète des agents pathogènes ; l'ozone est donc une substance microbicide par excellence. Depuis 1889[1], j'en ai poursuivi la recherche dans l'atmosphère. Les circonstances qui peuvent l'influencer, m'ont préoccupé soit seul, soit avec le météorologiste de Chalette, le savant abbé A. Fortin. De même M. D.-A. Van Bastelaer, membre de l'Académie royale de Belgique, a organisé à Bruxelles le premier service ozonométrique, il fonctionne régulièrement et consciencieusement sur tous les points du territoire belge[2]. Nous

[1] *Revue Universelle*, 5 décembre 1889, 5 janvier et 5 février 1890.

[2] J'ai communiqué à l'Académie de médecine le 18 octobre 1892 (articles du *Journal d'Hygiène* des 27 octobre et 8 décembre 1892) mes premières recherches sur l'ozone. Depuis, accrédité par le professeur Brouardel, président du Comité consultatif d'hygiène de France, près des préfets de l'Aisne et du Nord, j'ai continué en ces départements mes travaux et ai remarqué — avec des documents officiels — une certaine augmentation de mortalité infantile, en corrélation avec l'absence d'ozone et la présence de certaines usines à produits acides gazeux. L'éminent Dr D.-A. Van Bastelaer, élu, en 1894, vice-président de l'Académie Royale de Médecine de Belgique, et moi, poursuivons en commun, avec une même échelle colorimétrique, nos études comparatives.

avons tous remarqué la destruction de l'ozone par les agglomérations, les usines en particulier lançant des produits chlorés, acides ou nitreux dans l'atmosphère. (V. page 143.)

A mon sens, l'ozone, par suite d'actions électrolytiques ambiantes, devient très facilement de l'*eau oxygénée*, agent décolorant et antiseptique par excellence utilisé aussitôt sa formation, par suite indécelable, chimiquement parlant, mais révélé par ses propres actions ; ainsi l'histoire nous montre nos ancêtres, les Gaëls, les fiers Gaulois, blonds par excellence, décolorés selon nous par l'*aurorine* atmosphérique formée par l'ozone et l'air humide des forêts, ou des cités lacustres où constamment chassaient, et où vivaient nos téméraires et hardis aïeux[1]. Ainsi sont décolorées les toiles bises abandonnées, en certains pays, sur les prés humides. Et dans un domaine voisin, utilisant à la fois les actions chimiques et électriques, est la *bi-électrolyse* industrielle : les courants continus et les matières surajoutées, hypochlorites divers..., décolo-

(Séances des *Académies de médecine :* de Bruxelles, 27 octobre, 3, 10, 17 novembre..., et de Paris, 30 octobre 1894, de Rio-de-Janeiro, 27 décembre 1894; *Académie Impériale des sciences* de Vienne, 22 novembre 1894; *Institut*, Paris, 7 janvier 1895; *Société Française d'hygiène*, 14 décembre 1894, et mon livre : l'*Electricité statique et l'ozone en médecine*, Paris, 1895, etc.)

[1] Les littérateurs ont fait la même remarque : Arsène Houssaye écrivait *in Journal*, 18 août 1894, *Un fils de la comtesse de Persigny :* « ... Sous sa chevelure du blond des marins, car on sait que la mer décolore, comme à Venise, les cheveux les plus noirs, pour en faire de faux blonds... »

rent, blanchissent ou désinfectent certaines substances.

L'eau oxygénée et l'ozone peuvent jouer aussi un rôle par leur addition avec des bases alcalines, à des jus de diffusion extraits de la betterave pour la fabrication du sucre[1]. — Si les impatients ne doivent pas, étant donné la lenteur habituelle des résultats, se soumettre, dans certains cas, au traitement électrique, ils le pourront, en revanche, d'autres fois. Voici :

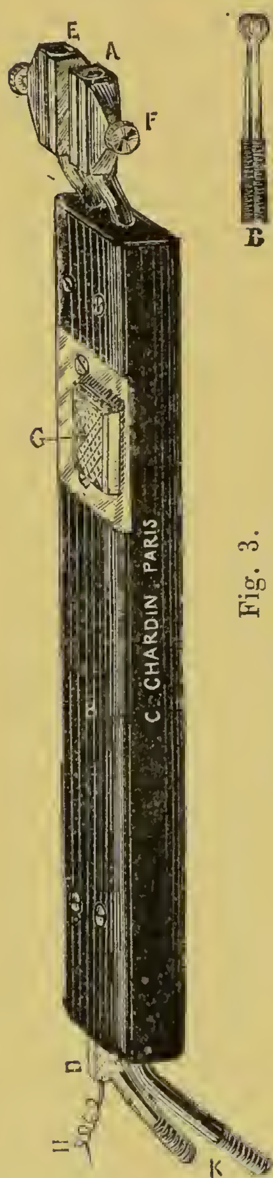


Fig. 3.

Manche pyrogalvanique et anse.

H, K, est en constante communication avec l'un des pôles des deux courants, le négatif de l'explorateur et un pôle quelconque du thermique. L'anse de platine enroulée dont on voit latéralement une fraction, est placée par sa tige courbée en A B. L'interrupteur G fait passer à volonté le courant thermique. Le second pôle du courant explorateur est sur l'abdomen. (V. page 165.)

[1] J'ai pu voir supprimer un grand nombre d'opérations et ainsi réaliser une économie notable dans l'obtention de ce produit alimentaire. (Décoloration des jus de diffusion, sirops sucrés, substances amylacées ou glucosiques..., brevet d'invention pris depuis : Paris, 2 novembre 1893, n° 233786, et Bruxelles, 1er mai 1894.) (V. page 122.)

L'électricité est à la fois un moyen médical et chirurgical, et quand elle joue ce dernier rôle, elle peut être *thermique* et, par suite, très rapide, instantanée même. Le galvano-cautère, très connu aujourd'hui, brûle comme le thermo-cautère, mais sans produire sur le voisinage de radiations nuisibles et destructives, — ces radiations sont au contraire anesthésiantes ; — en outre, l'instrument pénètre à froid et ne brûle qu'au moment précis où l'opérateur le veut. J'ai donc eu l'idée d'utiliser ces merveilleuses propriétés pour pénétrer le premier dans l'obscurité, les ténèbres de certaines cavités organiques humaines, dans les profondeurs des tissus, et là, détruire ce qu'il importe de n'y pas laisser subsister. Mais, direz-vous, comment savoir ce qu'on fait dans ces ténèbres ? S'agit-il, par exemple, d'une métrite à soigner? Eh bien, un courant faible, *explorateur*, — *par la douleur accusée aux points malades par son simple passage, alors que les régions saines restent muettes*[1] — me décélera les points à cautériser ; et c'est là que, sans sortir l'instrument explorateur et grâce à un outillage que j'ai inventé, je fais arriver instantanément un courant *thermique* qui produira un curettage immédiat (fig. 3). L'opération répétée pour tous les points malades est donc rationnelle et sûre. S'agit-il d'un abcès, d'un furoncle en formation, un trocart préparera le chemin au cautère

[1] Ce principe d'*électro-diagnostic* est applicable à toutes les cavités naturelles.

et le courant thermique y produira la résorption rapide. J'ai appelé cette méthode *pyrogalvanie interne*, rendant, par ce fait, un hommage de plus à Galvani [1].

Le courant thermique s'obtient, on le sait, par des *piles primaires* au bichromate de potasse ou mieux par des *piles secondaires* ou *accumulateurs*, chargées par les précédentes. Ces dernières n'ont que l'inconvénient d'êtres lourdes, mais en revanche elles s'utilisent sans présenter la moindre secousse et avec une constance remarquable qui m'a fait, le premier, les employer comme source thérapeutique de courants continus.

Cette constance des courants m'a vivement préoccupé : pour l'obtenir par l'imbibition parfaite et constante des électrodes, j'ai imaginé des ventouses à demi remplies de liquides médicamenteux satisfaisant à ce *desideratum*, mais ayant des inconvénients dont je cherche la disparition. (V. p. 136.) Pour les courants d'induction pouvant se modifier sans contrôle pendant leur utilisation, j'ai pensé à les faire communiquer de temps en temps par leur courant générateur avec un galvanomètre au moyen d'un dispositif très simple ; en rendant alors, par un plus grand nombre d'éléments de pile mis dans le circuit, sa valeur initiale au courant inducteur

[1] *Revue de Polytechnique médicale*, 30 novembre 1892 et 30 mars 1893. Communications au Congrès international de Médecine de Rome du 31 mars 1894 et à la Société de Biologie des 28 avril 1894 et 3 novembre 1894. Le Dr Maximin Gilles, de Marseille, a vu, chez les animaux, l'innocuité des brûlures pyrogalvaniques internes (*Marseille médical*, 1892).

et cela fréquemment, on arrive à avoir des courants induits comparables[1]. J'ai limité leur durée d'application d'après la diminution produite dans les réactions musculaires, dans l'*électrotonus*, par leur passage.

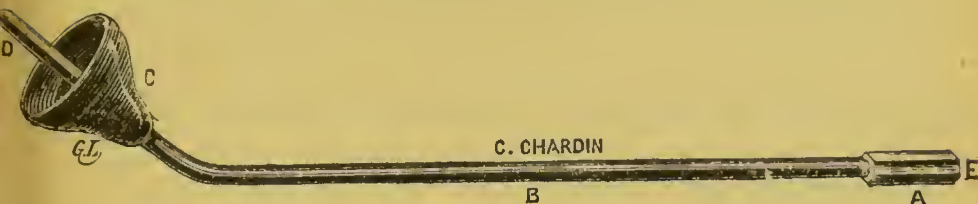


Fig. 4.
Électrode à capuchon.

D, tige pénétrant dans le col utérin ; C, capuchon l'enveloppant, E, borne polaire. En A, se place la main qui agit en relevant ou abaissant l'utérus.

J'ai encore inventé des électrodes en capuchon des-



Fig. 5.
Électrode à capuchon bipolaire.

Même appareil que figure 4, mais bipolaire. C et D, bornes polaires.

tinés à utiliser, soit le courant continu simple, soit l'induction contre les déviations utérines (fig. 4 et 5). Elles peuvent tonifier l'organe et le masser en agissant mécaniquement sur lui.

[1] Communications aux Académies des sciences, 4 juin, et de médecine, 5 juin 1894. (V. page 217.)

L'électricité statique m'a aussi prouvé, par certaines dispositions des courants, qu'avec elle on peut obtenir de nouveaux et excellents résultats en neurologie, notamment dans la *neurasthénie*, en lui donnant pour adjuvants, selon les symptômes de dépression ou d'hyperexcitabilité, des courants continus ascendants ou descendants, des radiations de lampes à incandescence, des peignes métalliques divers servant à la douche statique, l'influence des couleurs (*Chromothérapie*) [1].

Mais j'ai tenu à chercher, dans l'électricité, des procédés curatifs aussi bien que des moyens de diagnostic et d'investigation scientifique : deux appareils décelant le fluide franklinien et les courants chimiques, l'électroscope à feuilles d'or ou l'électromètre condensateur, m'ont permis de créer une méthode biométrique, l'*électroscopie*. Place-t-on sur le plateau de ces instruments modifiés pour ces analyses, des aliments triturés et imbibés de salive ou de suc gastrique, c'est-à-dire se transformant en glucose, en albuminoïdes, on voit les feuilles d'or diverger proportionnellement à l'intensité du phénomène, à la force digestive des liquides organiques, par suite à la vitalité de l'individu... Un galvanomètre très sensible pouvant mesurer des fractions de milliampères, voire une sonnerie, peuvent révéler et graduer ces manifestations de la

[1] Communications à l'Académie de médecine des 21 juillet 1891 et 7 mars 1893 et l'*Hypnotisme*, 1890, p. 57.

santé, résultats des réactions du laboratoire physico-chimique qu'est le corps humain[1].

Le magnétomètre de l'abbé Fortin, de principe encore inconnu, est un biomètre du même ordre, donnant des notions encore indéterminées. (V. page 147.) Cette étude des réactions électro-chimiques digestives a achevé de me révéler les actions électives de certaines substances par les phénomènes électriques, c'est-à-dire le choix, l'affinité, qui fait se porter, comme vers un pôle attractif, les aliments ou les médicaments, les dirigeant ainsi dans l'organisme vers les parties utiles, ayant besoin d'assimilation ou de médication[2].

De la facilité des applications électrothérapiques.

J'en ai ainsi fini avec l'historique de l'électricité médicale, car je crois, à l'heure actuelle, avoir donné personnellement les progrès les plus récents. Je ne demanderai pas mieux, je vous l'avoue, que de m'être trompé et d'apprendre, dans l'intérêt de la science, que des recherches nouvelles, sérieuses, indiscutables, ont fait tout à coup faire un saut énorme à l'électrothérapie, et je serai le

[1] Dr Foveau de Courmelles. Communication à l'Académie de Médecine du 25 juillet 1893. — L'électroscopie, *Revue de Polytechnique médicale*, 30 septembre 1893. — *L'Hygiène à table, soins de l'estomac*. Paris, 1894.

[2] Dr Foveau de Courmelles. *Actions électives électriques*, Communication à l'Institut, 28 décembre 1891.

premier à les proclamer et à vous les faire connaître. L'impartialité, je ne crains pas de le dire, a été et sera toujours mon seul guide. Et à cela il n'y a aucun mérite, à quelque point de vue que l'on se place. S'agit-il, par exemple, de la lutte pour l'existence, cet argument tant invoqué pour tout justifier et si à la mode pour expliquer les actes de tous genres, plagiats,..; eh bien, on peut y répondre tout d'abord ceci : l'électrothérapie est une science nouvelle, pas encore très encombrée, ayant besoin de progrès nouveaux, exigeant maints efforts intellectuels et où il y a beaucoup à apprendre, beaucoup à découvrir. Aussi, pour le chercheur, est-ce là une mine de découvertes et de travaux. Et de la concurrence résultera l'émulation, le travail, le désir de bien faire, la légitime ambition d'arriver par ces bons et loyaux moyens.

L'impartialité m'oblige donc, non seulement à faire cette constatation rassurante pour les jeunes et les travailleurs, mais encore à tirer des enseignements philosophiques de l'historique de l'électrothérapie, à voir ce qui en a entravé les progrès, et ce qui, forcément, les retardera encore ; à étudier les causes des divergences d'opinions sur les mêmes phénomènes électriques,...

Peut-être m'accusera-t-on d'un excès d'optimisme en encourageant les médecins, trop nombreux, crie-t-on de tous côtés — surtout les jeunes — à embrasser sinon la spécialité électrothérapique, du moins à la connaître et à y faire de fréquentes incursions pour

le plus grand bien des malades. A la vulgarisation trop grande de cette méthode thérapeutique, il y a un réel obstacle qui subsistera encore longtemps. C'est la nécessité d'appareils dispendieux et encombrants, exigeant une certaine habitude et une durée d'application souvent plus longue que ne l'est une consultation ordinaire. Ce sont évidemment là des inconvénients, exagérés à mon sens par certains spécialistes pour qui ces inconvénients étaient réellement des montagnes à renverser, ou pour qui toute compétition pouvait être dangereuse !

Envisageons d'abord la question de dépenses et d'encombrement. Quels sont les appareils les plus fréquemment employés : les piles à courants continus et les bobines d'induction. Eh bien, trente à quarante éléments au bisulfate de mercure en un appareil à courants continus comme vous en avez là, sous les yeux, des types, ne me paraissent pas tellement encombrants. Comme dépense, la somme à débourser est minime. Si l'on ajoute un galvanocautère, un petit modèle statique, on a ce qu'il faut, sans achats dispendieux. Les spécialistes seront toujours consultés même et surtout devant la multiplication des médecins électriciens ; mais la seule différence qui existera alors entre leur situation nouvelle et leur situation actuelle, consistera dans l'abondance, pour eux, des cas difficiles. Au lieu d'avoir des malades peu intéressants — au point de vue morbide s'entend —

ils n'auront que des patients dont la cure leur fera honneur. Est-ce qu'aujourd'hui, où tous les médecins soignent le cœur, les nerfs, les bronches et l'estomac, il n'y a pas cependant des spécialistes comme les professeurs Potain, Charcot, Grancher, Bouchard..., qui y excellent, en vivent ou en pourraient vivre ! Aux électrothérapeutes resteront donc les opérations délicates, les électrolyses difficultueuses, le franklinisme neurologique,...

La question du temps exigé par chaque application et leur répétition est certainement, à mon sens, le plus grand obstacle ; il est même le seul. Il peut disparaître en partie : le médecin apprenant dans les cas simples, à son patient à s'électriser lui-même, lui montrant la nécessité d'un grand nombre de séances. Il faut réagir contre ce préjugé qui veut que la guérison se fasse avec la rapidité... de la foudre ; la propagation du fluide électrique et l'efficacité de son action sont deux choses absolument distinctes et qu'il ne faut pas confondre : l'électricité est un médicament actif, parfois prompt, mais qui souvent exige une absorption multiple et répétée.

En outre, selon la nature des affections, le tempérament des individus et la modalité électrique utilisée, on aura des variations dans la rapidité et la sédation des symptômes, et même dans les résultats obtenus. C'est là une des causes efficientes des querelles scientifiques dont nous avons déjà parlé.

Résultats électrothérapiques. — Divergence d'opinions.

Comment expliquer les résultats divers obtenus par les auteurs ? Comment justifier des guérisons annoncées par des moyens totalement différents? Comment donner la raison d'effets dissemblables produits par une même cause? Pourquoi ces querelles scientifiques, où tout le monde paraît avoir raison et où, à mon sens, il serait si facile de faire régner l'accord parfait ?

Tout d'abord, on sait que les effets électriques varient quand il s'agit de fluide dynamique, avec les dispositions en tension, en quantité, en intensité,... Et puis, lorsqu'on étudie les phénomènes physiques — et l'électricité ne reste-t-elle pas dans ce cadre au premier chef — ne sait-on pas que, pour reproduire une expérience, il faut se placer dans des conditions semblables de température, de pression, d'état hygrométrique, etc., etc. Il y a donc des coefficients, des quantités variables pouvant faire manquer une observation scientifique ou même la faire interpréter faussement! Le physicien Regnault, par une parfaite connaissance de ces facteurs divers, n'a-t-il pas bouleversé toute la physique, au grand désespoir des candidats au baccalauréat, désolés de ce qui leur paraît un fatras et qui, dans tous les cas, est bien mé-

ticuleux. Et l'on voudrait que, dans une science aussi jeune que l'est l'électrothérapie et même l'électricité, en tant qu'apparition à la vie utile, l'on voudrait, dis-je, tout connaître, savoir en quoi consistent ces coefficients encore inconnus. D'une mauvaise observation de phénomènes dont personne n'est coupable, puisque l'on parcourt un domaine inexploré, on conclut à leur répétition toujours possible... sinon à l'erreur ou à la mauvaise foi chez l'adversaire ! Que ces dernières... qualités existent parfois, cela est possible, mais que ce soit la règle générale en raison des théories divergentes, cela est faux. Ce qu'il faut donc apporter dans cette région scientifique inconnue de l'électricité appliquée à l'art de guérir, c'est une rigueur d'observation qui lui a toujours manqué, c'est une absence absolue de tout esprit systématique, c'est un désintéressement complet. Et ces trois exigences de l'électrothérapie rationnelle méritent d'être developpées et successivement étudiées.

Conditions de succès en électrothérapie.

La rigueur d'observation ne se peut obtenir que par des connaissances physiques et chimiques générales, par la recherche et la connaissance des coefficients encore inconnus. Et je puis vous l'avouer hautement, ce sont les études scientifiques et non simplement cliniques — études faites dans les Facultés des

Sciences et à l'Ecole pratique des Hautes-Etudes — qui m'ont facilité la réalisation des progrès électrothérapiques dont je vous entretenais tout à l'heure, et qui m'ont donné, je crois, une certaine supériorité d'examen critique et d'interprétation des phénomènes. Ces bases solides me permettent en même temps — ce qui ne se pouvait faire sans elles — de vous élaborer une tâche préparée, facile et claire, et de vous donner de sages, prudents et utiles conseils. Il faut donc examiner attentivement le malade physiquement, chimiquement, physiologiquement, psychiquement, et alors même qu'il vient consulter pour son estomac, par exemple, examiner tous les autres organes. Il faut connaître l'hérédité, les antécédents personnels, le genre de vie, l'état de la sensibilité, des réflexes, enfin tout ce qui peut aboutir à savoir l'histoire morbide complète d'un individu. L'observateur doit ensuite noter tout ce que le patient lui raconte pendant chaque séance, alors même que ce qu'il accuse pourrait être attribué à la suggestion, à la mise en œuvre des forces de son imagination. Qui sait, si de l'examen critique d'un grand nombre d'histoires ainsi prises, on ne dégagera pas les grandes lois électrothérapiques.

La seconde condition de succès est l'absence absolue de tout parti pris, de tout système. Certaines maladies incurables n'ont pas encore été soumises à l'action électrique. Nous avons vu les nombreuses modalités de celle-ci, aussi convient-il, si l'opérateur et l'opéré

en ont le temps et la patience, de les essayer toutes avant de se prononcer sur leur valeur curative. Un grand nombre d'individus atteints du même mal auront-ils été soumis à ces traitements variés, c'est alors seulement que la statistique permettra, dans le cas considéré, de dire oui ou non si l'électricité est active. Pour cela, *des services électrothérapiques hospitaliers* doivent exister à Paris. Nos édiles semblent vouloir entrer dans cette voie ; l'amour de l'humanité et du progrès est d'accord avec l'intérêt des électeurs ; aussi attendons-nous, quand l'incurie administrative sera ébranlée, à voir progresser rapidement l'électrothérapie. Votre affluence, ici, aujourd'hui, affluence qui s'accroîtra encore, je l'espère, me donne la même conviction, et vos travaux, bien dirigés, dépassant ceux du maître, enrichiront, désormais, la science.

Enfin, ce qu'il faut au médecin convient aussi à l'électrothérapeute, c'est le désintéressement, non le désintéressement imposé par le client qui ne veut pas payer, mais la charité raisonnée et voulue, portant sur qui en est digne.

L'électrothérapeute a des machines qui s'usent et qu'il doit renouveler. Il a donc, de ce chef, quelques dépenses supplémentaires, mais cela n'est pas fait pour arrêter son altruisme. En cela, nous sommes tous solidaires et resterons dignes de nos devanciers, et les pauvres trouveront toujours chez nous aide et humanité !

Le désintéressement comprend encore l'amour de la vérité. L'électrothérapeute doit abdiquer parfois sa personnalité et préférer les idées de ses concurrents quand il les reconnaît supérieures aux siennes; il doit les révéler et s'abstenir — ce qui a lieu trop souvent — de faire, sur les progrès de la science électrothérapique, un silence préjudiciable à sa cause : les individus disparaissent alors devant l'intérêt supérieur de l'humanité. Il ne faut pas, comme il en est, de chapelles fermées pour qui tout travail extérieur n'existe pas ! Nous devons encore nous distinguer par l'absence du désir d'une gloire vaine et fragile en médecine, si elle n'est basée sur des cures démontrées et expliquées, exactes et faciles à reproduire par les mêmes moyens. Toutes les religions, notamment le bouddhisme, si en faveur à l'heure présente, enseignent le culte de la vérité et l'amour du prochain. Aussi, actuellement surtout, serons-nous doublement à la mode soit en utilisant l'électricité à la cure des maladies, même et surtout pour les pauvres, soit en appliquant ce principe hindou, — et, personnellement, nous le ferons toujours au cours de ces leçons. — « Il n'y a pas de religion plus élevée que la vérité ! »

CHAPITRE II

MARAT, ÉLECTROTHÉRAPEUTE[1] : L'ÉLECTRICITÉ STATIQUE

Retour dans le passé.

Messieurs,

Conformément à mon habitude, je veux chaque semestre, en cet enseignement, vous tracer l'histoire d'un grand électrothérapeute, et comme l'électricité statique et ses applications thérapeutiques nous occupent ce semestre, ce sera d'un défenseur, d'un propagateur et d'un innovateur dans ce domaine dont j'aurai à vous entretenir.

Je vous parlerai donc de Marat, non de Marat médecin, ce qui serait trop long, mais simplement de Marat électrothérapeute. J'ai dit et je répète : « Marat électrothérapeute ! » Je vois errer sur vos lèvres un sourire d'incrédulité, et je le conçois. On ne connaît pas le savant médecin — je dis savant médecin et je le prouverai — on ne connaît pas, dis-je, Marat sous son

[1] Leçon du 25 avril 1894.

véritable jour, on juge l'homme politique, on méconnaît le physiologiste qu'il fut !

Et puis, parler de Marat, n'est-ce pas faire un de ces retours en arrière qu'on aime tant à notre époque? N'est-ce pas reculer pour un instant dans le passé et y revivre une période tourmentée qui ressemble singulièrement à la nôtre ! N'est-ce pas faire vibrer en nous l'écho de ces génies, névrosés soit, mais génies quand même, qui bouleversèrent le monde de leurs idées et de leurs armes ! Nous avons, je le répète, de nombreux points de commun en notre fin de siècle XIXe avec la tourmentée fin du siècle dernier : tous deux, XVIIIe et XIXe siècles sont des phases d'enfantements, de progrès, de révolution et de marche en avant.

Il ne s'agit pour nous que du monde savant, l'autre le monde profane, n'a rien à faire ici et je ne l'y ferai point entrer. Mais la science subit dans la seconde moitié du XVIIIe siècle les bienfaits des travaux des philosophes, les encyclopédistes de l'époque. Notons à ce propos une différence bien nette entre les esprits d'il y a un siècle et ceux d'aujourd'hui : il y a cent ans, un vrai savant devait tout savoir; actuellement il ne doit connaître qu'une chose, il est spécialiste ! A l'avenir de juger laquelle de ces deux façons d'être est la meilleure !

Après 1760, florissaient donc les encyclopédistes et les philosophes. La science commençait à être expérimentale et non basée sur les affirmations d'Aristote,

alors très démodées. Malgré cette tendance à tout rechercher, à tout voir, à tout critiquer, le nébuleux séduisait les esprits et les captivait, exactement comme à l'heure présente. Plus le siècle alla s'avançant, plus cette attirance vers l'inconnu s'accentua. Alors apparurent Mesmer, Cagliostro, le comte de Saint-Germain et un assez grand nombre de thaumaturges. Le XXe siècle parlera aussi des sorciers du XIXe, occultistes, mages,... à la remorque de leurs devanciers du XVIIIe, et je n'y insiste pas. Mais cette attraction vers le mystérieux, cette curiosité bien dirigée est aussi un grand bien, elle porte à examiner et à trouver; aussi est-ce ainsi que l'électricité — force encore aujourd'hui inconnue dans son essence, inéluctable dans ses effets — l'électricité, dis-je, dut tenter un esprit curieux et ardent comme Marat, Marat le savant, non Marat l'homme politique : « Marat inconnu », dit si bien le Dr Cabanès.

Deux Marat en une personne.

En effet, comme a pu l'écrire un bibliophile, M. Paul Lacroix, en tête d'une réédition d'un *Roman de cœur* de Marat : « Il y a eu deux *Marat*... le Marat que tout le monde sait... et l'autre Marat, dont personne aujourd'hui ne soupçonne l'existence, celui qui fut l'élève et l'admirateur de Rousseau, l'ami de la nature, le savant auteur de plusieurs découvertes dignes de Newton dans la chimie et la physique, l'écrivain énergique et

coloré qui a fait un livre de philosophie[1], digne du philosophe de Genève... celui-là n'a écrit que des ouvrages scientifiques, politiques et littéraires; il était médecin des gardes du corps du comte d'Artois; il mourut ou plutôt il disparut à la fin de l'année 1789 pour faire place à son homonyme... »

Marat et son époque.

Jean-Paul Marat naquit en Suisse, à Baudry, le 24 mai 1743, fils de J.-B. Marat et de Louise Cabrol. Il fut baptisé le 8 juin suivant, sans parrain, avec pour marraine, sa grand'mère, la femme Cabrol. Ses parents étaient pauvres, il dut travailler et effectivement travailla beaucoup, sut presque toutes les langues européennes et presque toutes les sciences. Un ardent désir le poussait à s'instruire, à se lancer dans le nouveau; c'est ainsi qu'à l'âge de seize ans il sollicita infructueusement de Louis XV d'être envoyé à Tobolsk, avec l'abbé Chappe d'Auteroche pour observer le passage de Vénus sur le soleil. C'est ainsi que l'amour de l'inconnu le fit voyager un peu partout en Europe. Et c'est ainsi que le tenta bientôt la science de l'électrothérapie. Aussi Marat y fut-il saisi, engrené, si j'ose dire; alors, avec l'esprit de combativité si développé en lui et l'originalité de son talent, il entreprit de faire

[1] *Les Chaînes de l'esclavage* (The chains of Slavery). Londres 1774. — Voir *Marat inconnu*, l'excellent ouvrage du Dr Cabanès

réussir ses vues, il donna un regain de succès aux applications électriques médicales comme nous le verrons tout à l'heure.

... Mais les événements marchaient, la politique, terrible amante qui peut chez le même individu succéder au génie scientifique mais qui ne s'y trouve jamais simultanément; la politique, dis-je, devait s'emparer de cet homme qui n'eut qu'une passion dans sa vie, l'ambition, mais dans le bon sens du mot, dans celui que lui donne Prévost Paradol : le désir d'arriver à la gloire et au commandement par des voies légitimes.

Alors cet homme exalté, surexcité comme l'était son siècle, devint puissant, terrible, et, ...dédaigneux de cette science qui n'avait pas remédié à l'état social, il voulut faire mieux. Ne le jugeons pas, Marat était un malade, un pauvre eczémateux dont l'existence, surtout la fin, fut une longue souffrance, un long prurit et là, réside la cause de ce caractère irascible, violent et partant si nuisible! Il s'est cru persécuté et est, à son tour, suivant la loi ordinaire, devenu persécuteur.

Et puis, n'y avait-il pas un bouillonnement général, un état d'exaltation et de surexcitation extraordinaires, un chaos indéfinissable d'idées anciennes et d'idées nouvelles, et dans cet échevèlement universel, dans cette peur de l'Europe entière armée contre nous, savait-on bien ce que l'on faisait? Marat, malade, le savait-il mieux que les autres? On ne peut juger une

époque qu'en s'y replaçant, et c'est là une chose impossible en histoire, car on sait par l'expérience de tous les jours que même les témoins oculaires d'un fait ne s'entendent pas sur les circonstances ! (V. p. 18.)

Si je signale en passant ce chaos politico-social, c'est qu'il a eu une influence énorme sur l'électrothérapie dont après avoir aidé à l'éclosion, il devait être la cause de la disparition : des préoccupations plus pressantes faisant oublier, sauf à de rares esprits, tout ce qui n'était pas guerre ou politique.

Marat savant, et grand savant.

Marat fut un savant, vous disai-je il y a peu d'instants. Il me faut vous énumérer rapidement ses travaux d'ordre purement scientifique; quant à ses recherches sur l'*électricité statique* seule connue de son temps et depuis appelée *fluide de frottement* ou franklinien, nous nous en occuperons tout à l'heure et il conviendra que j'y insiste. Le *feu*, la *lumière* et l'*électricité* furent successivement étudiés par lui dans une série d'opuscules. Il combattit les théories de Newton, voire les corps académiques de son temps sans réserve et sans mesure; ce fut, je crois, cette absence de respect pour qui ne partageait pas ses opinions qui nuisit le plus à celles-ci. Quoi qu'il en soit, il eut des contemporains et non des moindres, enthousiastes de ses idées. Carra, le P. Cotte, Formey,

secrétaire perpétuel de l'Académie de Berlin; Valmont de Bomare, Romé de l'Isle, Lamarck, Franklin, le chimiste Sage, et surtout Gœthe se déclarèrent franchement pour lui, les uns admettant ses théories sur le feu, les autres sur la lumière.

« On doit penser, — dit Gœthe, un savant doublé d'un fin lettré, — que les recherches de Marat furent accueillies avec peu de faveur par les observateurs et surtout par l'Académie. Il s'éloignait trop franchement de la route suivie, de la doctrine adoptée, bien qu'il en admît un des résultats essentiels, la décomposition de la lumière. Le rapport des commissaires de l'Académie nous offre un modèle des efforts et des grimaces du mauvais vouloîr, lorsqu'il s'agit de mettre de côté des assertions qu'il n'est pas possible de contredire complètement. Quant à nous, nous croyons que Marat avait traité avec beaucoup de perspicacité et d'exactitude le point délicat de la doctrine des couleurs, relatif à la réfraction et à l'inflexion. C'est un sujet digne de recherches ultérieures, et nous espérons qu'en y portant la lumière, on réalisera un véritable progrès dans la théorie. »

En revanche, le physicien Charles en disait le plus grand mal — autre preuve de la valeur de Marat — dans son cours public, et on prétend même que Marat insulté le provoqua au milieu d'une de ses leçons et... en reçut un coup d'épée dans la cuisse gauche, mais rien n'est moins sûr!

Marat et ses précurseurs en électrothérapie.

Arrivons à Marat électrothérapeute. Pourquoi, dans cet ordre d'idées, consacrer une étude à Marat ? Est-ce parce que réellement il a fait progresser l'électrothérapie ? Est-ce parce qu'il la personnifie à la fin du XVIIIe siècle ? Est-ce par simple originalité ? Telles sont les questions que vous pouvez être en droit de vous poser et auxquelles je vais immédiatement répondre. Marat fit réellement progresser l'électrothérapie, il la remit en honneur et en fut, dans le siècle de la Révolution le dernier grand prêtre, si j'ose dire.

Enfin, il n'est pas sans intérêt de révéler, du grand politique, la phase de sa vie consacrée à la science et à l'oubli des honneurs, car il eut des honneurs, ce dénigré, ce maudit : il fut médecin des gardes du comte d'Artois et l'ami des rois et des princes !

Le Dr Marat, notre savant confrère — pour employer un cliché trop usité ! — s'occupa surtout de l'électricité statique ou de frottement, seule connue de son temps, mais combien connue ! Les ouvrages se multipliaient depuis que Jallabert, de Genève, avait guéri un paralytique en 1748, ainsi que je vous le disais dans le rapide historique de ma leçon inaugurale, la première année de cet enseignement. (V. p. 25 et 27.)

Plus qu'aujourd'hui, l'électrothérapie était à la mode.

Citons notamment l'abbé Nollet, dont je vous parlai longuement dans la leçon à laquelle je viens de faire allusion, et qui songeait à l'unité des forces physique aujourd'hui admise. C'était l'époque où le Français de Romas et l'Américain Franklin provoquaient et cherchaient le tonnerre au sein des nuages au moyen de leurs cerfs-volants. La nouvelle force était domptée, on avait dans les mains le fluide mystérieux qui paralyse ou tue! Et de là à vouloir agir en sens inverse, raviver ou guérir, il n'y avait qu'un pas, et rapidement en germait l'idée dans l'esprit de maints observateurs! Alors apparaissent le *Traité d'électricité*, de Sigaud-Lafon, les ouvrages de l'abbé Nollet, de Priestley, de Jallabert, de Sauvages; deux thèses en latin, l'une de Deshais et intitulée *De hemiplegia per électricitatem curanda* (Montpellier 1794); l'autre de Bohadatsch, et portant pour titre : *De utilitate electrisationis in arte medica* (Prague, 1751).

Un grand nombre d'universités mettaient la question au concours comme Londres, Prague, Florence, Lyon, Rouen... Ainsi, en 1796, l'Académie de Lyon donna un prix à Thourri pour son mémoire : *De l'influence de l'électricité sur le corps humain;* et en 1779, à l'abbé Bertholon pour son travail : *De l'influence de l'électricité de l'atmosphère sur les maladies.* Marat réfutait, la même année, près de la même académie de Lyon, le travail couronné de l'abbé Bertholon, et démontrait, selon nous un peu à tort, que l'électrisa-

tion artificielle seule — et non l'électricité atmosphérique — faisait quelque bien aux malades !

A la même époque paraissaient encore les *Mémoires sur les différentes manières d'administrer l'élcctricité*, par N. Mauduit ; la *Guérison de la paralysie par l'électricité* (ouvrage dédié au maréchal duc de Noailles), par l'abbé Sans, et lu à la Société royale de médecine les 9 et 30 septembre 1777 ; la *Guérison par l'électricité* de M. Marigues, maître en chirurgie, parue en 1773 ; une brochure des *Cures par l'électricité*, dans les Vosges, en 1782 (Dr Cabanès).

Tendances conservatrices de la chirurgie au XVIIIe siècle.

En cette année 1782, et désirant obtenir son « agrégation au collège royal de chirurgie » de Lyon, le Dr Jean-Baptiste Bonnefoy soutenait devant la Faculté de Lyon une dissertation inaugurale sur l' « application de l'électricité à l'art de guérir ». Que les temps sont changés ! Aujourd'hui, qu'avec l'électrolyse, la bi-électrolyse, la pyrogalvanie, un grand nombre d'opérations chirurgicales sont devenues autrement possibles et faciles qu'en 1782, aucun chirurgien ne penserait à une semblable thèse ; loin de là ! J'ai pu constater cette tendance d'esprit au XIe Congrès international de médecine, tenu à Rome il y a moins d'un mois. Il se forme cependant, venant de l'Etranger, une tendance à moins opérer ; il y a un

mouvement accusé en faveur de la gynécologie conservatrice qui maintient la fécondité ; et la faveur qui a accueilli ma communication sur le curettage électrique ou pyrogalvanique que j'ai inventé, me l'a clairement démontré!... Mais, revenons en arrière, nous sommes à la fin du XVIII[e] siècle, le nouvel agent thérapeutique, connu seulement par une de ses modalités, le fluide statique, s'est révélé puissant, il est vrai — thérapeutiquement parlant — mais pas dangereux... pour le bistouri : l'un ne supprimant pas l'autre! c'est l'époque où Marat, praticien et praticien recherché, continuait ses travaux originaux de physique et les publiait.

Méthodes électrothérapiques au XVIII[e] siècle.

Nous sommes en 1783. L'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen met au concours la question suivante : « *Jusqu'à quel point et à quelles conditions peut-on compter, dans le traitement des maladies, sur l'électricité, tant positive que négative?* »

Malgré tous les ouvrages signalés déjà, bien vaguement étaient connus les effets de l'électricité sur les maladies. On en faisait une panacée et on l'appliquait — cela n'a pas énormément changé depuis — le plus souvent empiriquement, sans méthode ni le moindre esprit d'analyse scientifique. Toute période d'enfan-

tement est nécessaire au développement de l'inconnu; il faut une phase de chaos, où les faits se multiplient épars, non classés, non expliqués; et, c'est là un aveu pénible, mais nécessaire, l'électrothérapie essaye encore ses premiers pas, elle commence à peine à voir un peu clair. La nouvelle science a donc besoin de guide, d'esprit critique et observateur, d'absence de parti pris; seule la science médicale, froide, calme, raisonnée, aidée surtout des sciences dites accessoires, physique, chimie, histoire naturelle, peut lui donner les lumières et le guide qui lui manquent. Aussi quel chaos, quels récits fabuleux dans les travaux du XVIIIe siècle! Combien Marat, froid et raisonneur, eut à lutter pour tâcher d'éclairer quelque peu ce domaine des applications thérapeutiques de l'électricité.

Voici du reste comment on appliquait alors celle-ci :

1° *Par commotions*, c'est la première méthode en date. La bouteille de Leyde (fig. 6), pour cela préconisée par un célèbre médecin viennois, de Haen, donnait des secousses douloureuses au moment du contact avec la partie malade; mais ces secousses guérissaient la plupart des affections nerveuses et cérébrales (?).

2° *Par étincelles*. — A la première méthode, barbare et douloureuse, le docteur de Sauvages, professeur de l'Université de Monpellier, substitua un procédé plus doux. Un excitateur était approché ou éloigné

alternativement de la partie du corps à électriser, entourée préalablement d'un vêtement ou d'un morceau de flanelle. Cette méthode est encore avantageusement employée de nos jours contre les rhumatismes et autres affections *a frigore* : elle ramène la

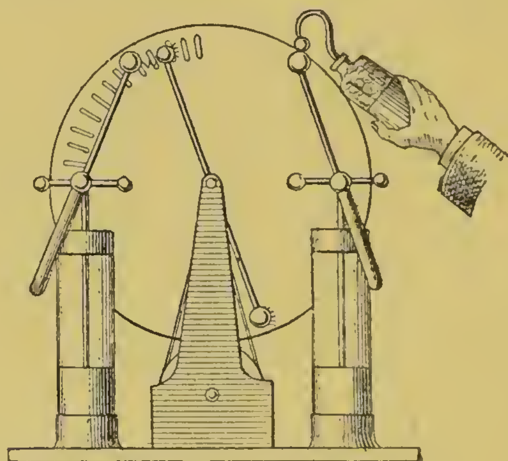


Fig. 6.
Charge de la bouteille de Leyde.

chaleur et la transpiration chez le patient et par conséquent le soulage (fig. 8, p. 92).

3° *Par bains électriques.* — Le même professeur de Montpellier trouva un troisième mode d'application encore plus doux, celui du *bain électrique* qui se généralisa rapidement à cette époque. Un tabouret isolant, à pieds de verre, supporte le patient qui tient la tige d'un conducteur relié à la machine génératrice d'électricité. Le malade est ainsi entouré de fluide

dans toute son étendue. On vante actuellement ce bain contre l'obésité, le diabète. Aujourd'hui, nous avons en plus la *douche électrique :* le patient *neurasthénique*, *névralgique* ou *migraineux*, *ataxique*... placé sur le tabouret isolant, reçoit sur la tête ou sur la région affaiblie, à travers un peigne métallique, le fluide de l'un des conducteurs. Le *vent électrique* ainsi dirigé sur une partie malade fortifie et calme (fig. 7).

Comment, au temps de Marat, devait-on appliquer telle ou telle méthode connues ? Dans quels cas étaient-elles toutes-puissantes ou impuissantes ? Tels étaient les problèmes qui passionnaient alors l'opinion publique et les corps savants. Aussi Marat envoya-t-il à Rouen un mémoire avec un épigraphe formé de deux vers latins, et sous le pli cacheté qui devait contenir son nom, était renfermé le même épigraphe : Marat mettant une certaine coquetterie à intriguer ses juges !

Ennemi des médicastres de l'époque comme les abbés Sans et Bertholon, qui méditaient au lieu d'observer, il donna une série d'observations mêlées de critiques parfois peu aimables contre ses adversaires, très influents cependant. Marat fut récompensé par l'Académie de Rouen[1] ; celle-ci rendit hommage à l'auteur « qui a désigné très précisément

[1] C'était alors le temps de la décentralisation ou plutôt de l'absence de centralisation scientifique : les prix des Académies provinciales étaient aussi recherchés que ceux de Paris.

les maladies dans lesquelles on peut espérer des

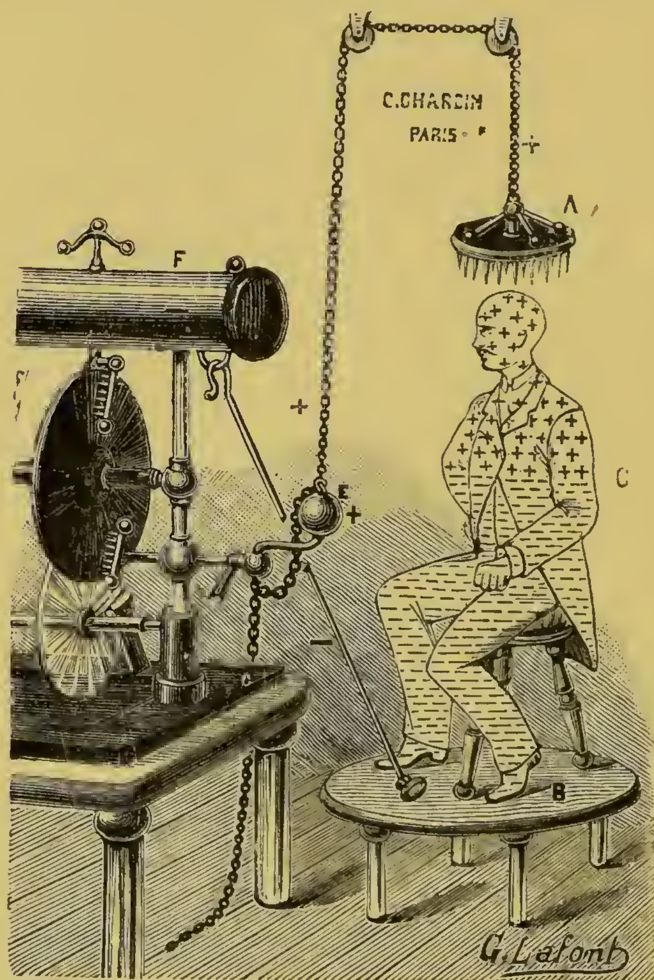


Fig. 7.

Douche cérébro-statique.

secours, et celles où on invoquerait vainement l'électricité et même avec danger. »

L'Académie ajoutait qu'elle regrettait « que l'auteur n'ait pas mis plus d'aménité dans ses termes, en réfutant l'opinion d'un homme estimable, adopté par neuf compagnies savantes, qui presque toutes ont couronné ses efforts ».

La première polémique électrothérapique.

Avant de pénétrer plus avant dans le domaine électrothérapique spécial à Marat, voyons comment, à ce sujet, le polémiste de l'avenir se révèle, et avec quelle ironie fine et spirituelle il raille ses adversaires. Il y a là une leçon d'ailleurs pour bien de nos contemporains électrothérapeutes, qui manquent de rigueur d'observation.

Le docteur Cabanès rapporte longuement cette polémique scientifico-électrique de Marat et de Bertholon. D'ailleurs, notre érudit confrère, dans son *Marat inconnu*, réhabilite et fait connaître sous un jour nouveau le sanguinaire conventionnel. « Si, dit le Dr Cabanès, Marat avait répliqué, en termes sévères, à l'argumentation de son adversaire Bertholon, il avait fait preuve, dans cette polémique, d'une courtoisie qu'on a trop volontairement méconnue. Ne croirait-on pas assister à une joute oratoire, dans un salon de bonne compagnie, quand on relit la préface de Marat, en tête de la réimpression de son Mémoire? préface qui n'est qu'une réponse fermement polie

au porte-parole officiel : « Après la lecture de cet article, craignant qu'il ne fût échappé à ma plume quelque expression que la bienséance réprouve, je relus mon Mémoire avec soin, et n'y trouvai pas un seul terme que doive s'interdire un auteur qui sait se respecter : d'où j'inférai que l'animadversion de l'Académie était simplement un témoignage d'estime qu'elle croyait devoir à un de ses membres dont elle couronnait l'antagoniste. »

Modestement[1] comme en ce qui précède, Marat continuait : « Malgré la considération que j'ai témoitémoignée en différents endroits de mon mémoire pour le vertueux académicien, peut-être trouvera-t-on ma réfutation sévère, je ne m'en défends pas. C'eût été manquer de zèle pour l'humanité que de réfuter mollement un système qui, à la faveur des éloges peu réfléchis qu'on lui a prodigués, pouvait devenir dangereux. »

Plus loin (p. 89), il écrit : « Je ne sais, messieurs, si les trop zélés partisans de l'électricité ne lui ont

[1] Ailleurs, il dit du « grand Maître » Franklin dont il combat quelques principes : « Ce n'est pas sans regret que je me suis livré à cette espèce de discussion; mais elle tenait essentiellement à mon sujet. D'ailleurs, j'ai trop haute idée du Sage dont je réfute quelques opinions pour croire qu'il trouve mauvais de n'y avoir pas souscrit. Si le génie mérite nos égards, la vérité seule mérite nos hommages; et cet habile homme la chérit trop sans doute pour s'offenser du ton de franchise qui règne dans ma réfutation. »

Est-ce là une polémique acerbe?

pas nui autant que ses détracteurs : car que veulent-ils qu'on pense d'un remède qu'ils disent propre à tout; et qui entre leurs mains ne guérit presque de rien ? »

Comme il a raison, notre confrère Marat! Comme, revenu parmi nous, il pourrait redire la même chose! N'est-ce pas la guérison de toutes les maladies par l'électricité, guérison affirmée sans cesse, qui a le plus nui au succès de cet agent thérapeutique ! Comme s'il existait, en médecine et en chirurgie, un moyen constamment infaillible.

Plus grande est l'espérance du malade dans l'agent curatif, plus grande est sa déception s'il échoue. Et quoi qu'on en ait dit, quoiqu'on ait souvent affirmé le contraire, il faut savoir que la suggestion est inutile, ou à peu près, en électrothérapie. Marat, l'auteur de *l'Homme, ou de l'influence du corps sur l'âme et de l'âme sur le corps* [1], « y a pensé et l'a éliminée en prenant deux sujets dépourvus d'imagination », car, dit-il, « il faut être bien sûr que la question ne suggérerait pas la réponse...[2]. » Cette phrase et plusieurs, identiques, montrent la préoccupation constante de Marat à dégager nettement, sans suggestion, l'influence de l'électricité, et cette influence est réelle. Il ne faut donc pas abuser le malade, il faut

[1] Amsterdam, 1775.
[2] *Mémoire sur l'électricité*, p. 36 et 48.

lui dire franchement ce que l'électricité lui peut faire. C'est du reste là une règle de stricte honnêteté qui doit être d'usage constant dans la pratique médicale. Que de fois ne pouvant obtenir aucune amélioration d'un état névropathique par l'électricité franklinienne, le disant au malade, et ne consentant à le traiter que sur ses vives instances ; que de fois, dis-je, malgré la suggestion négative que j'avais donnée, je suis arrivé à d'excellents résultats. C'est certainement ce que pensent maintenant de grands hypnotiseurs, adjoignant à leur force suggestive l'influence de l'électricité, et j'en suis d'autant plus sûr que quelques-uns d'eux, qui autrefois m'affirmaient que l'électricité agissant suggestivement était inutile, m'ont demandé des conseils pour appliquer rationnellement le fluide électrique. Ce faisant, ils font acte d'honnêteté, ces ex-suggestionnistes, et ils ont raison ! Et Marat aussi était foncièrement honnête, quand il combattait les charlatans de son époque, faisant écrire dans le Bottin d'alors, *l'Almanach du voyageur à Paris*, par M. Thierry, 1786 : « La paralysie et les convulsions sont les deux seules maladies que M. l'abbé Sans entreprenne de traiter par le moyen de l'électricité. Il guérit radicalement la première, si elle est récente, et la soulage considérablement, si elle est invétérée... Les convulsions y sont détruites, presque sur-le-champ, *dans* les personnes de tout âge, et surtout *dans* les enfants... La manière dont M. Sans administre l'électricité

est si douce et si facile, que la mère la moins instruite guérit elle-même son enfant, sans rien sentir, puisqu'il n'y a ni étincelles ni commotions. Il n'y a, par conséquent, aucun danger à craindre, mais au contraire une guérison prompte et certaine à espérer. »

Ecoutez maintenant Marat, raillant agréablement l'abbé Sans, qui prétend que la paralysie provient d'un défaut de fluide nerveux, qui y veut suppléer par une nourriture fortifiante ou mieux par l'électrisation statique : « Ainsi, pour entretenir la santé et les forces du corps[1] une machine électrique et une fontaine doivent vous suffire. Commencez donc par rassembler tous les manœuvres de Versailles, excédés de fatigue, tous les malheureux épuisés par la faim ; donnez-leur de belle eau claire, placez-les sur votre isoloir, gorgez-les de matière électrique, et s'ils sentent leur vigueur renaître sous votre main, alors, alors, monsieur l'abbé, comptez-moi au nombre de vos prosélytes... Dès lors, nos fruits, nos grains, nos vins, nos bestiaux devenus inutiles à la nation pourront être reportés chez nos voisins ; nous absorberons tout leur or, et nous ne manquerons nous-mêmes de rien tant que nos rêveries et nos machines nous resteront... » Plus loin, Marat ajoute : « Vous agissez à la façon des empiriques. Vous vous êtes mis à électriser à tort et à travers tous ceux qui vous tombaient sous la main. Et

[1] *Observations de l'Amateur* Avec.

vous avez eu des succès! Convenez-en : *il y a une providence particulière pour ceux qui ne doutent de rien...* Comment avez-vous pu sacrifier la gloire d'*élever les âmes au plaisir de soigner les corps?...* Vous entendez prôner les merveilles de l'électricité médicale et vous vous mettez à opérer. Mais il ne suffit pas, pour cela, de savoir tourner la manivelle d'une machine électrique, encore faut-il connaître le mécanisme de l'instrument qu'on emploie... »

Marat n'épargne du reste personne, — sauf l'abbé Nollet — il raille tous les savants en attendant de railler, voire de faire pire, pour tous ses collègues de la Convention ; mais avant de clore ce chapitre qui pourrait être intitulé : *Le docteur Marat, polémiste*, je ne puis résister au désir de vous citer cette simple phrase que l'on croirait écrite à l'heure présente : « Nous ne croyons plus en Dieu, mais nous croyons au diable ; nous nous moquons des martyrs, mais nous révérons les magiciens... Nous jouons les esprits forts, et nous sommes des illuminés. »

Un hospice électrothérapique au XVIIIe siècle.

Marat et tous les travaux de son temps eurent un succès que n'ont pas eu encore ceux de notre époque : la création d'un *hospice médico-électrique!* En effet, l'*Almanach du voyageur à Paris* mentionne l'existence de cet hôpital, dans l'ancien couvent des Céles-

tins, près de l'Arsenal : « Cet établissement en faveur de l'humanité souffrante et accablée de maux jusqu'alors regardés comme incurables, et qui étaient des motifs d'exclusion des autres hôpitaux, fait chérir à jamais le monarque bienfaisant qui nous gouverne, et le ministre éclairé (M. de Vergennes) qui lui a donné l'idée de le former.

« MM. Le Dru, père et fils, physiciens habiles, y traitent avec tout le zèle et le désintéressement possibles toutes les personnes attaquées de l'épilepsie, catalepsie, folie et maladie des nerfs de tout genre... Il y a des salles pour les traitements publics, et d'autres destinées aux traitements particuliers. »

Déjà on reprochait à l'électricité sa lenteur à guérir, mais on y avait obvié par la création d'un hôpital électrothérapique, ce qni n'existe plus de nos jours. Aussi est-on tenté de se demander à quoi servent les grands travaux électriques contemporains, et surtout à qnoi pensent le Conseil municipal de Paris et l'Administration de l'Assistance Publique qui laissent ainsi, inutilisés pour les pauvres, les bienfaits de ces recherches. N'utiliserait-on pour cette création que les impôts perçus sur les seuls médecins, impôts sans cesse augmentés, qu'il y aurait là des ressources plus que suffisantes ; et ce serait justice, non de rendre aux médecins qui donnent déjà tant aux pauvres de leur temps, de leur savoir, et de leur argent, — ils ne demandent rien ! — mais bien employer des fonds

qui retourneraient aux déshérités des biens de ce monde, et faire de ces lourdes contributions une utilisation qui séduirait mieux l'esprit d'abnégation du corps médical. Enfin, bien des projets existent depuis maintes années et peut-être, espérons-le du moins, l'un d'eux aboutira-t-il bientôt !

Et alors peut-être les succès électriques obtenus au temps de Marat, comme au nôtre « sans en savoir exactement le pourquoi » seront-ils expliqués. La science tourne dans un cercle de théories, vitalisme, humeurs, saignée, microbes,... tour à tour abandonnées ou reprises. Les faits seuls sont intéressants, quoique souvent plus ou moins bien interprétés.

— Voici, dans tous les cas, les affirmations de Marat, je dis affirmations, car les expériences physiologiques ne sont pas décrites dans ses œuvres existantes, on ne retrouve, comme nous le verrons plus loin, que les expériences purement physiques.

L'urine a le plus d'aptitude à propager le fluide électrique, puis par ordre de *conductibilité* décroissante, la bile, le sang, la lymphe, la synovie. Les os, puis les muscles, les nerfs, les tendons, les cartilages conduisent de moins en moins l'électricité. Le sang artériel, puis le sang veineux, les gros vaisseaux, plus que les petits, sont meilleurs conducteurs que les tuniques vasculaires : le cours du sang en peut être influencé, n'est-ce pas ce qu'on a trouvé depuis en guérissant électriquement les anévrysmes ; le

cervelet, et la moelle allongée sont plus conducteurs que les méninges.

L'électricité active la transpiration (Nollet et Marat).

Maladies curables par l'électricité statique.

Les affections justiciables de l'électricité — il s'agit toujours, je le répète, du fluide franklinien ou de frottement, seul connu alors — le sont uniquement de la friction, de l'étincelle et des commotions; le bain n'agissant pas pour Marat. Les maladies justiciables de la friction et des étincelles, le malade étant placé sur le tabouret isolant (fig. 8) sont l'engorgement œdémateux des membres, les engelures, les éruptions cutanées[1], les rhumatismes, les crampes, les douleurs vagues, la paralysie, l'hémiplégie. La *friction* a une action plus étendue et moins vive; l'étincelle, une action localisée et intense.

La durée de l'électrisation doit être rigoureusement déterminée. Il faut *doser* l'électricité comme tout

[1] Cette méthode modifiée est aujourd'hui remise en honneur à la Faculté de médecine de Lille par les Drs Leloir, professeur de dermatologie, et Doumer, professeur de physique médicale : l'*effluvation* ou vent électrique fait disparaître les prurits et les eczémas (V. p. 230); personnellement, je l'ai appliqué aux parésies, et la parésie vésicale notamment a cédé ; le Dr P. Hamonic l'a appliqué d'après mes indications et s'en est également bien trouvé. (*Revue de Polytechnique médicale et chirurgicale*, octobre et novembre 1893.)

autre médicament : faire une séance de vingt minutes au plus, qu'on répète quatre ou cinq fois par jour. Aujourd'hui, — sauf depuis très peu d'années, où no-

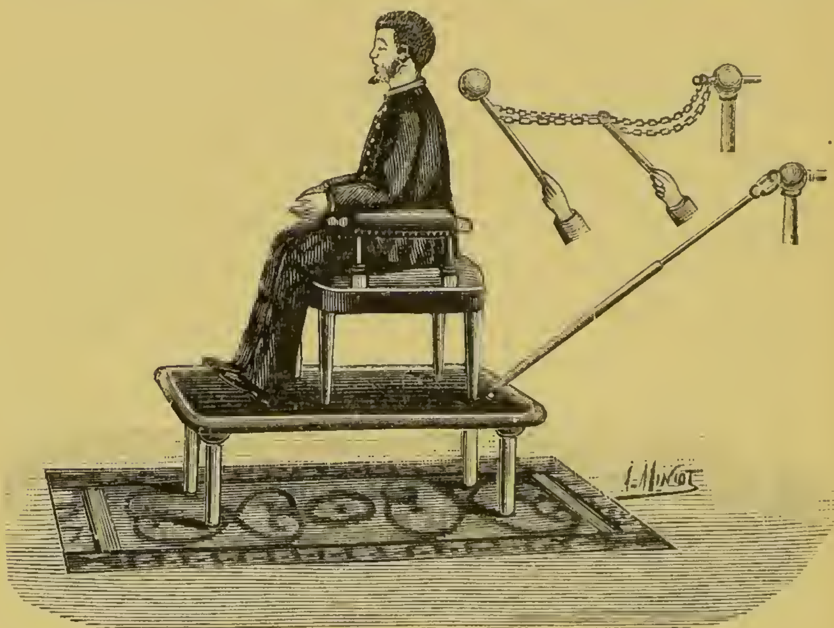


Fig. 8.
Electrisation par étincelles.

tamment Imbert de la Touche, de Lyon, et moi avons préconisé les séances relativement longues et répétées — on applique l'électricité statique dix minutes tous les deux ou trois jours, voire moins longtemps et moins souvent, et l'on s'étonne des insuccès !

Les *fortes commotions* produisent, dit Marat, des effets stimulants tels qu'un bain glacé ; elles sont le plus souvent dangereuses, il ne convient de les

employer que dans les cas de simple stupeur, tels que l'asphyxie, les affections vaporeuses, la léthargie.

Marat conseille les commotions modérées qui agissent comme un léger révulsif stimulant, tel que le bain froid, contre la paralysie, l'hémiplégie, les rhumatismes, la sciatique, la colique des peintres, fondeurs et émailleurs, la paralysie générale, la folie, l'hypocondrie, la lypémanie, les délires, les obsessions (fig. 8). Qu'y ajouterons-nous de plus aujourd'hui? La neurasthénie, l'ataxie, les *névralgies*, diverses *myélites*,... affections qu'améliore ou guérit la *douche statique*[1] (fig. 7). Traitant par hasard des fous par la douche statique, je les ai vus s'endormir.

Succès des travaux électrothérapiques de Marat.

Le travail de Marat, couronné à Rouen, non plus que ses autres mémoires ou critiques électrothérapiques, ne passèrent inaperçus et voici ce qu'en disait fort judicieusement du reste le *Journal de médecine* de 1785 : « Ce sujet important ne pouvait être traité avec succès que par un homme de l'art, qui réunît les lumières de la physique aux lumières de la physio-

[1] Celle-ci peut être donnée à travers des peignes métalliques de diverses natures selon les affections et les sujets (*métallothérapie franklinienne*), ainsi que je l'ai démontré en ma deuxième communication au XI[e] Congrès international de Médecine tenu à Rome du 29 mars au 5 avril 1894.

logie. Etranger à l'une ou à l'autre de ces sciences, il aurait cheminé à tâtons, et on n'aurait pu attendre de ses efforts que des notions vagues, incertaines et fausses.

« Mais ces sciences sont également familières à M. Marat, et on sait que, dans l'une et dans l'autre, il a fait ses preuves. »

Toutes les revues sérieuses du temps parlèrent de son œuvre, comme le *Journal de littérature, des sciences et des arts*, le *Journal de physique*, de l'abbé Rozier et Mongez, l'*Almanach physico-économique*, le *Courrier littéraire*, le *Mercure de France*, le *Journal encyclopédique*, le *Choutig Review*, le *Courrier de l'Europe*... Franklin, Brissot, Barbaroux et maints professeurs français ou étrangers assistèrent à ses expériences ou se firent ses élèves. Je ne parlerai pas ici des notes discordantes, quel est le savant qui n'en a pas entendu et n'en entendra même toute sa vie ! Plus on est grand, plus on est discuté !

Marat et l'électricité scientifique.

Au point de vue purement scientifique, Marat démontra que le fluide électrique est « répandu partout à la surface du globe, la terre en est donc le grand magasin[1] », le courant terrestre a été démontré

[1] *Recherches physiques sur l'électricité*, p. 32.

depuis. Il le différencia des fluides igné et lumineux avec lesquels on le confondait. Il montra que l'électricité des corps y était maintenue par la *pression de l'air* (idée conservée depuis), et par l'*attraction* niant la répulsion des molécules d'un même fluide, malgré Franklin et Nollet, dont nous avons encore les idées. D'ailleurs les expériences en faveur de l'attraction ou de la répulsion électrique sont les mêmes, les résultats n'en sont pas changés, seules, diffèrent les interprétations.

Il substitua aux termes d'*électriques* et *non électriques*, de *conducteurs* et *non conducteurs*, les appellations de *corps déférents* pour les substances transmettant instantanément l'électricité de commotion et *corps indéférents* celles qui ne la transmettent que peu à peu, en donnant un nombre d'étincelles que l'on peut compter et qui permettent les comparaisons entre elles, *grâce à l'électromètre de Marat*. Pour lui, tous les corps conduisent l'électricité, mais à des degrés divers ; en outre il fait intervenir la notion de surface, de volume, montrant l'emmagasinement fluidique : c'était trouver et mesurer la notion de *capacité électrique*, utilisée seulement depuis peu d'années dans les calculs qui ont changé la face de notre science.

Il inventa un *excitateur* pour les solides pulvérisés et les liquides ; une sorte de *matras de verre à long col*, genre de bouteille de Leyde, et, comme elle, se

chargeant mieux, comme aussi la machine électrique, lorsque l'on a établi une communication avec le sol, d'où est ainsi tiré le fluide qui s'emmagasine sur ces appareils *condensateurs*[1] ou encore en faisant communiquer une armature avec l'atmosphère par une pointe. Cette pointe laisse fuser son fluide, ce que l'on constate par une sensation de vent sur la peau ou par l'inclinaison d'une flamme placée non loin d'elle ; dans l'obscurité, on voit une aigrette.

Le *perméomètre*, de Marat, permettait de connaître la perméabilité des corps au fluide électrique.

« Dans l'œuvre de Marat, dit F.-V. Raspail — l'inventeur des *germes* que sous le nom de *bacilles*, *microbes*, nous connaissons aujourd'hui — deux cent treize expériences sont exposées et discutées avec une logique serrée et une élégante concision. »

Mise en scène électrique au XVIIIe siècle.

L'électrothérapie avait bien, à la fin du XVIIIe siècle, ce qu'il fallait pour réussir sur les esprits de cette époque. Il fallait une certaine mise en scène que ne dédaignait pas le docteur et magnétiseur Mesmer et qui faisait son succès et celui de son prestigieux baquet ! L'électricité statique de ce temps, bien qu'employant des machines simples, exigeait un luxe

[1] *Recherches physiques*, p. 75.

d'aides pour tourner la machine, pour l'amorcer, pour produire le fluide par la friction de boules de soufre entre les mains d'un expérimentateur, puis le médecin ou le physicien — c'était tout un à cette époque — distribuait le fluide bienfaisant. Les machines exigeaient un certain luxe de courroies, de condensateurs... Il y avait là, on en conviendra, un déploiement de personnes et de choses bien fait pour enthousiasmer les crédules et les incrédules, pour mettre en activité les forces de leur imagination ; de cette imagination surexcitée, comme nous le disions en commençant, par les philosophes, les faits de cette époque, l'éclosion d'idées nouvelles, l'attente de grands événements, enfin par la fièvre générale !

Machines actuelles. Théories. Potentiel.

Aujourd'hui, les temps sont changés, les appareils sont plus compliqués, mais ont l'air plus simple : vous en avez là sous les yeux, et le jugerez mieux au cours de ces leçons. Voyez surtout cette machine extrêmement récente et simple, et s'amorçant avec le doigt : pour la mettre en mouvement, il suffit d'un moteur très petit actionné par des accumulateurs ou le courant de la ville, voilà tout. Le médecin, seul, suffit — et encore pas n'est toujours besoin de son aide — pour répartir le fluide sur la région malade,

à l'état d'étincelles, de commotions ou d'effluves.

L'outillage du XIX[e] siècle est incontestablement supérieur à celui du XVIII[e]. Nos machines statiques

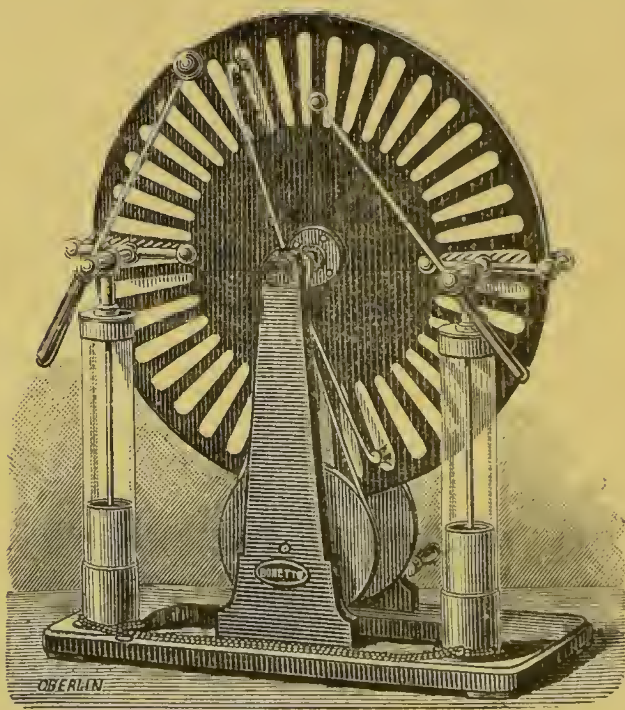


Fig. 9.
Machine Wimshurst.

fonctionnent facilement et par tous les temps. Les machines statiques actuelles, généralement utilisées en électrothérapie, sont celles de Carré et de Wimshurst; cette dernière, primitivement à secteurs (fig. 9), à balais métalliques et à condensateurs, est devenue, avec le constructeur L. Bonetti, une machine simple, avec ou sans secteurs, avec ou sans grands condensa-

teurs ; le modèle le plus simple est formé presque uniquement de deux plateaux d'ébonite et de balais métalliques, l'aspect en est plus sobre, mais quelques types exigent d'être réamorcés fréquemment avec le doigt pendant leur fonctionnement. Ce modèle Bonetti a été présenté par le Dr d'Arsonval à la Société française de Physique [1]. Les autres constructeurs médicaux comme MM. Chardin, Gaiffe, Trouvé ont aussi leurs modèles Wimshurst. Ces machines médicales produisent, quel que soit l'état hygrométrique de l'atmosphère, les deux électricités *positive* et *négative*, si l'on admet la théorie des deux fluides; ou mieux, avec les théories actuelles, déterminent sur deux conducteurs différents, deux quantités d'électricité différentes, l'une plus considérable que l'autre et se dirigeant vers elle; la plus grande est dite *positive*, l'autre *négative*. Ces quantités tendent à se mettre en équilibre, comme des couches d'air d'inégales températures et voisines tendent à prendre un même degré thermométrique. Les molécules électriques se transportent l'une vers l'autre, ayant un champ d'action non limité théoriquement, mais limité pratiquement, c'est le *champ électrique* et toute masse d'électricité prise pour unité et amenée de l'extrême limite de ce champ jusqu'à un

[1] On sait qu'à la Société Française de Physique, dont je m'honore de faire partie, se discutent les questions les plus élevées de la physique, facilitant ainsi la tâche à l'électricité et à l'électrothérapie; de même à la Société Internationale des Electriciens.

point quelconque de ce champ, a exigé un travail qui est le *potentiel* en ce point. M. L. Roumaillac, élève du service électrothérapique du professeur Bergonié de Bordeaux, vient de déterminer ou plutôt de rendre déterminable le potentiel des applications médico-statiques. C'est là un progrès très important qui permettra les comparaisons électrothérapiques. S'inspirant des travaux de Gaugain et Mascart, M. Roumaillac a pu, dans son excitateur à boules, connaître la longueur des étincelles, la capacité et le potentiel en *volts* [1]. (V. page 128.)

Quelle que soit la théorie admise, deux fluides ou un seul avec potentiels positif et négatif, les explications électrothérapiques sont les mêmes.

Selon que les deux fluides vont, dans l'organisme humain, de la tête aux pieds ou *vice versa*, on a parfois, visiblement, des effets différents, à ce point même que le patient ne peut alors supporter le fluide franklinien ; vient-on, dans ces conditions, à mettre en communication avec la tête le conducteur qui reliait les pieds ou plutôt le tabouret isolant, et réciproquement joindre l'autre conducteur avec ce tabouret isolant, immédiatement le courant est toléré. Parfois, on a des ecchymoses rougeâtres sur la peau, à travers les vêtements, pour les parties électrisées.

On détermine simplement la nature de l'électricité

[1] *Archives d'électricité médicale*, 15 août 1894.

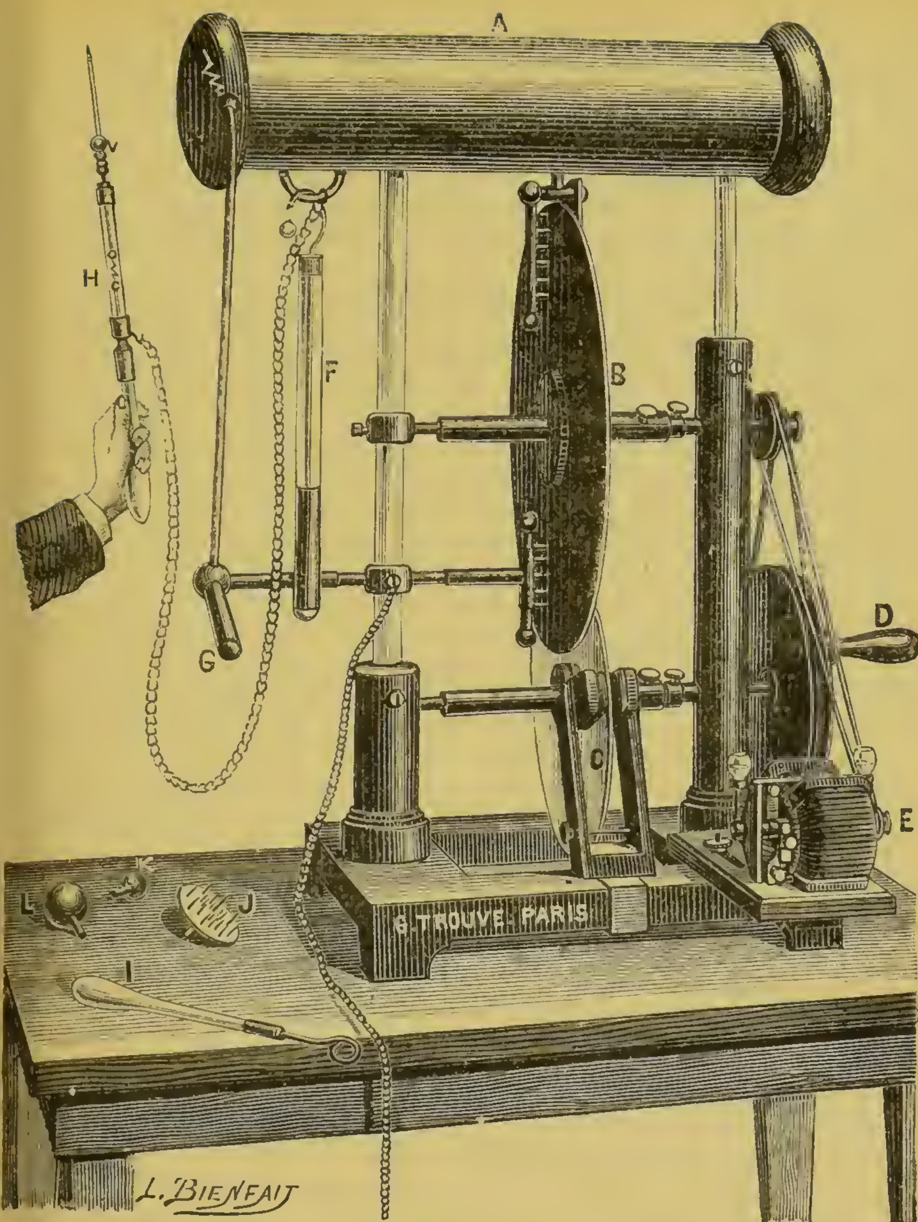


Fig. 10'.

Machine Carré et moteur.

A, conducteur chargé négativement ; G, chargé positivement ; F, bouteille de Leyde ; B, roue d'ebonite ; O, roue de verre ; D, manivelle, E, moteur électrique ; H, excitateur pour l'effluvation.

[1] Pour la machine Carré (fig. 10), le cylindre supérieur se charge négativement et le conducteur inférieur positivement.

d'un conducteur de machine Wimshurst : le pôle positif repousse, en se déversant, la flamme d'une lampe à essence et peut allumer celle-ci ; le pôle négatif l'attire et l'éteint [1].

Malgré les conquêtes scientifiques modernes, il règne en électricité statique la même incertitude, *bien que*, ou *quoique* Marat, après avoir exposé les travaux antérieurs à lui, après avoir montré « combien ce champ a encore besoin de culture », ait dit : « elle demanderait un de ces esprits lumineux faits pour s'écarter des routes battues. Heureux, trop heureux ! si mes lecteurs trouvent que je n'ai pas eu tort de l'avoir entrepris [2]. » Et Marat le fut réellement, cet esprit lumineux. Ceci est tellement vrai que les théories scientifiques même ayant progressé depuis peu d'années, on n'admet plus aujourd'hui — en cela d'accord avec Marat et ses idées d'il y a un siècle — qu'un fluide unique existant, comme quantité, comme *potentiel* (mot non dit, mais soupçonné, révélé par Marat), en *plus* ou en *moins* sur les corps. Un corps plus chargé que son voisin, l'est *positivement* par rapport à ce voisin qui, lui, l'est *négativement*.

En effet, voici ce que dit Marat [3] « de l'électrisation

[1] *Notice sur les machines électrostatiques de Wimshurst*, par L. Bonetti, p. 22.

[2] N'en pourrais-je personnellement dire encore autant aujourd'hui pour l'électrothérapie ?

[3] *Mémoire sur l'électricité médicale*. Méquignon, Paris, 1784,

négative par bains » : « Cette méthode d'électriser est l'opposé de la précédente (bain positif) ; au lieu d'accumuler de nouveau fluide dans le corps, on soutire une partie de celui qu'il contient; d'où il suit que sa dénomination n'est pas seulement impropre, mais ridicule; car elle suppose le sujet en expérience immersé dans une atmosphère électrique. Or comment ce fluide soutiré et porté au magasin général pourrait-il s'accumuler autour du corps qui l'a perdu? Ainsi la seule dénomination convenable est *électrisation par simple privation de fluide.* »

Il dit ailleurs : quoique tous les corps attirent ce fluide, leur force attractive n'est pas égale; et comme dans leur état naturel, ils peuvent toujours en recevoir un excédent, cette force n'est jamais assouvie : mais aucun n'en prend une quantité excédante, si quelque autre n'en perd une quantité proportionnelle. « Le premier est positif et repousse, déverse son excès; le second, négatif, tend à reprendre ce qu'il a perdu et est très attractif[1]. »

Que l'on ajoute ou retranche du fluide, Marat ne croit guère qu'il puisse y avoir là une action thérapeutique quelconque, sans phénomènes extérieurs, aussi n'admet-il d'efficacité qu'aux frictions, aux étincelles et

p. 59, et *Recherches physiques sur l'électricité*, Clousier, Paris, 1785, p. 162 et 166.

[1] *Recherches physiques sur l'électricité.* (Discours préliminaire, p. 14.)

aux commotions; cependant, pour le Dr Truchot, de Clermont-Ferrand, le bain statique est bon pour les neurasthéniques vrais dont les combustions intra-organiques s'activent, et mauvais pour l'individu sain [1].

On a, depuis Marat, de plus en plus enregistré pour l'électricité statique des succès obtenus... « sans en savoir exactement le pourquoi ». Aujourd'hui les hypothèses peuvent être plus multiples, car peuvent agir dans le fluide électrostatique, les sens des courants, l'*ozone* développé en même temps que le fluide franklinien (V. pages 52 et 143), les courants de haute fréquence (V. page 212), voire les décompositions chimiques (Faraday,...) (V. page 185).

Aimantation et Magnétisme.

Dans un domaine très limitrophe du franklinisme, dont la conquête est récente, régie aujourd'hui par les mêmes théories mathématiques à peu près inconnues au temps de Marat, est l'*aimantation*, quant à ses propriétés médicales. Les aimants peuvent être en fer, nickel, cobalt, manganèse, chrome, cérium, titane, palladium, platine, osmium, lanthane, molybdène, uranium, tous métaux ainsi que leurs sels, susceptibles d'aimantation. L'oxyde de fer magnétique ou encore les *électro-aimants* — barreaux de fer doux s'aimantant par le passage des courants électriques — sont

[1] *Archives d'électricité médicale*, 15 février 1894, et v. p. 185.

généralement préférés; on a préconisé les aimants contre les anesthésies et les contractures hystériques (Drs Babinsky et Luys)[1]. Des couronnes aimantées placées sur la tête des malades ont paru donner de bons résultats dans les névralgies, céphalées, et autres troubles nerveux de la face et de la tête (fig. 11). On a signalé des courants magnétiques venant de tous les êtres ou *polarité*[2] et ainsi on explique pourquoi certains individus ne peuvent dormir que dans un lit placé parallèlement ou perpendiculairement au courant magnétique terrestre. On affirme encore que ces courants émettent des effluves lumineuses qu'auraient vues certains sujets sensitifs, à acuité visuelle nerveuse spéciale (Drs Luys, A. de Rochas [3]). Y aurait-il là des analogies avec les flammes,

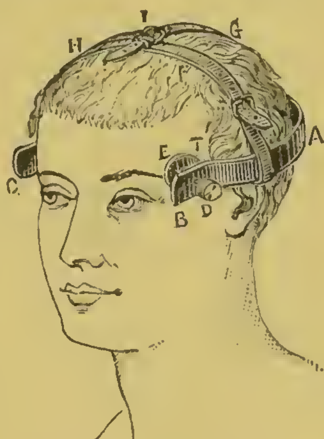


Fig. 11.
Couronne aimantée.
B A H, couronne aimantée.

[1] Dr Foveau de Courmelles. *L'Hypnotisme*. Paris 1890; Londres et New-York, 1891, p. 52.

[2] Voir le chapitre : *Polarité*, du colonel de Rochas dans mon livre : *l'Hypnotisme;* travaux de Reichenbach, Chazarain, Durville...

[3] Selon Reichenbach, toutes les substances : êtres vivants, corps inertes, légumes, minéraux..., auraient, comme les aimants, un pôle positif et un pôle négatif reconnaissables par

effluves, aigrettes,... des conducteurs électriques, variables avec leur nature, agents lumineux, visibles pour tous. Marat avait pensé à faire des expériences dans la chambre obscure pour rendre lumineux le magnétisme, car chez lui il y avait similitude entre le magnétisme ou aimantation et l'électricité. Il admettait les propriétés médicamenteuses des deux fluides aux vertus connues empiriquement. Pour l'aimantation et les expériences la concernant, il disait: « Ce qu'on peut raisonnablement inférer de ces essais nombreux, c'est que la vertu magnétique calme les douleurs sourdes des organes engorgés par des humeurs peu stimulantes. »

Quant à ce que nous avons appelé depuis « le magnétime animal » et qui s'appelait simplement alors avec Mesmer et ses disciples « le magnétisme », l'Académie de Rouen avait demandé de ses candidats de traiter l'électricité et le magnétisme; y voyait-elle des connexions? On ne sait, mais Marat ne voulut pas « s'occuper d'une science à peine au berceau; si toutefois on peut appeler de ce nom une théorie sans principes et sans lois, une branche de physique dont l'objet échappe aux sens, se communique d'une manière merveilleuse, opère d'une manière inconcevable et où tout est prodige : ou plutôt si on peut appeler de ce

les sujets grâce à leurs aigrettes de couleurs différentes. Depuis cette époque, ces expériences, sujettes à caution, sont de temps en temps rééditées comme des découvertes nouvelles!

nom un ramas de faits et d'observations sans suite, sans lien, sans rapport; un tissu d'opinions erronées et d'hypothèses ridicules [1] ».

Mort de Marat.

Ainsi nous finissons le *Mémoire sur l'électricité médicale* de Marat. Chemin faisant, nous avons vu les parties qui pouvaient nous intéresser de son ouvrage scientifique des *Recherches physiques sur l'électricité.* Je crois donc que nul d'entre vous ne doutera désormais que Marat fut un grand savant. Il a éclairé la science électrothérapique de notions nouvelles qui n'étaient pas mûres à son époque èt que nous reprenons aujourd'hui. Là est la démonstration de l'utilité des études rétrospectives, de la mise en lumière des travaux de nos devanciers, afin de nous permettre, à nous, de marcher sur leurs traces et de mieux profiter des enseignements qu'ils nous ont transmis.

C'est grâce aux livres originaux de Marat (V. encore pages 227 et 257), non à de simples citations, que j'ai dû de mieux apprécier ce grand génie.

[1] Cependant le fluide humain, l'action de l'homme sur l'homme — de nature électrique ou non — semble au point de vue curatif (A. Bué, *Le magnétisme curatif*) avoir repris quelques droits. La loi Chevandier sur l'exercice de la médecine permet simplement l'emploi du magnétisme humain (1892) et la jurisprudence a déjà eu à la consacrer dans ce sens. Comme je l'ai dit et écrit dès 1889, il y a de grands dangers à ne pas exiger de qui emploie cet agent fluidique, des connaissances scientifiques étendues.

C'est donc en toute connaissance de cause et en toute justice que j'ai pu vous montrer un électrothérapeute distingué dans le puissant tribun.

Vous savez tous comment est mort, ici près, le polémiste de l'*Ami du peuple* et du *Père Duchenne*, le 13 juillet 1793[1].

Mais bien avant l'homme politique qui avait, sous le même nom, succédé et pris sa place, le savant avait disparu de la scène du monde scientifique. Je n'ai voulu parler que de ce dernier; puisse le souvenir du travailleur que fut Marat et que j'ai évoqué, être pour nous un enseignement de progrès et de lutte et nous aider au triomphe de l'électrothérapie !

[1] Il prenait son bain, comme d'ordinaire, pour calmer le violent prurit auquel tout son corps était en proie. Marat habitait, dans cette rue de l'Ecole-de-Médecine, une maison qui a disparu depuis 1870, lors de l'ouverture du boulevard Saint-Germain (partie comprise entre le carrefour de l'Odéon et le boulevard Saint-Michel). Une femme voulut parler au fougueux écrivain, elle arriva à lui, elle le poignarda : c'était Charlotte Corday.

CHAPITRE III

LES COURANTS CONTINUS[1].

Multiplicité des travaux.

Messieurs,

Je devrai, selon mon habitude au commencement de chaque semestre vous entretenir d'un électrothérapeute incarnant, en sa personne et par ses travaux, les courants continus et leurs applications à la thérapeutique. Il faudrait un second Duchenne de Boulogne, ayant pensé à la fois à les créer, à les doser, à les utiliser en leurs diverses modalités, électrolyse, chaleur, lumière... Malheureusement, il n'est point d'auteur mort [2] ayant joué pour les courants continus le rôle de Duchenne pour l'induction. Et cela se conçoit, l'œuvre est si vaste, si complexe, qu'il a fallu des quantités énormes de chercheurs pour édifier les faits et les

[1] Leçon du 7 janvier 1895.

[2] En effet, je ne veux pas trop parler des vivants: l'argument de partialité pouvant être facilement invoqué contre eux par leurs contradicteurs ou leurs ennemis !

théories de l'électricité dynamique continue. Depuis Galvani, l'immortel et si décrié « maître de danse des grenouilles », depuis Volta qui, au précédent, disputa la gloire de créer le fluide en mouvement, depuis Fabroni qui essaya de les mettre d'accord, depuis Œrstedt et Ampère qui surent révéler et doser les courants, depuis Davy qui isola les éléments des corps par l'électrolyse, depuis Faraday, ami et disciple du précédent, qui formula les lois électrolytiques et découvrit l'induction, depuis Ritter et Planté qui découvrirent les polarisations et courants secondaires, principes et bases des accumulateurs : les courants continus entrèrent dans le domaine médical avec A. Tripier d'abord, puis Ciniselli, Remak, Boudet de Paris, Moreau-Wolf, Jardin, Mallez, Reliquet, J. Chéron, Frémineau, Apostoli, Brivois, Fort, Lacaille,... mais aucun de ces auteurs — parmi les morts, à notre avis du moins, car peut-être la postérité les jugera-t-elle mieux ! — n'a fait progresser toutes les parties de l'électricité dynamique ; chacun — dans ce champ indéfini de recherches — y a tracé ou pris sa voie et s'y est cantonné. Je n'ai pas à juger ici les avantages ou les inconvénients de cette spécialisation à outrance, le propre de notre siècle, je me borne à l'enregistrer.

Les praticiens furent aidés dans leurs vues, dans la réalisation d'instruments de plus en plus parfaits, par des constructeurs instruits et éclairés, comme, en suivant leur ordre chronologique, MM. A. Gaiffe,

G. Trouvé, Ch. Chardin, G. Gaiffe fils, qui méritent tous les remerciements des partisans de l'électrothérapie.

Piles à un seul liquide. — Voltaïsation et galvanisation.

Les *piles* — sources électriques des courants continus — ont été et peuvent être encore, de deux sortes, à *un* ou à *deux liquides*. Les plus simples sont celles de Volta et sont formées de deux métaux, cuivre et zinc, et d'un liquide acidulé. La réaction chimique produite aux dépens surtout de l'un des deux corps métalliques employés produit un courant électrique allant *extérieurement* du métal moins attaqué ou *pôle positif*, au métal le plus attaqué ou *pôle négatif;* et c'est intérieurement, au sein de la pile, du pôle négatif que part le courant. La dissolution lente de ce pôle se fait grâce à la solution acidulée qui baigne l'ensemble. Si l'on utilise cette pile à un seul liquide, on fait de la *voltaïsation;* si l'on refait l'expérience de Galvani, en mettant sur la peau deux métaux séparés ou non, on fait de la *galvanisation;* dans ce dernier cas, la réaction se fait aux dépens de la sueur (mélange d'eau, d'acide sudorique ou de sels) qui existe toujours à la surface de notre corps. Dans la pratique, ces deux termes de *voltaïsation* et de *galvanisation* qui sont, historiquement parlant, les seuls exacts, ne sont pas aussi nettement définis, malgré les louables efforts de

A. Tripier; on emploie même plutôt celui de voltaïsation, pour la double application métallique sur e corps, réservant celui de galvanisation, à l'ensemble des phénomènes de l'électricité dynamique — c'est également le terme de *voltaïsation* que nous préférons et allons appliquer, pour cette raison d'équité qu'il convient mieux d'appeler l'ensemble du nom de celui qui le révéla : Galvani.

La *voltaïsation* — appliquant sur le corps (chaîne galvanique de Pulvermacher), sur des plaies, deux métaux séparés ou non — peut rendre de grands services, encore méconnus ou ignorés. Mais hâtons-nous de mettre en garde le grand public contre ces industriels vendant très chers des *ceintures* ou autres appareils voltaïques soi-disant spéciaux; rien n'est plus simple que de se construire soi-même ces instruments en coupant des plaques, des rondelles, des chaînes,... de cuivre, de zinc, d'argent,... et de se les appliquer sur le corps.

Plus simplement encore, modifie-t-on une plaie, dont les sécrétions attaquent le métal, en y mettant une lame d'argent (de Humboldt, 1794; Grapengiesser, 1801; Crusell, Spencer-Wels).

Ciniselli appliquait deux plaques, cuivre et zinc, réunies par un fil de cuivre de deux millimètres de diamètre; sous le zinc, se produisaient des pustules, puis des eschares; sous le cuivre se faisait la cicatrisation; par le renversement des plaques, le cuivre guérissait les excoriations produites par le zinc.

D'après Tripier, une plaque de charbon peut remplacer le métal non attaqué, le zinc étant suffisant et recevant, quoique pôle négatif, les acides. Ce que nous avons dit plus haut du sens des courants explique cette apparente exception, le corps et les métaux forment une pile, et en son sein, le courant va du pôle négatif au pôle positif.

Des lumbagos anciens, des dyspepsies douloureuses, certaines affections de la vulve se sont bien trouvés de la voltaïsation, méthode à la portée de tous et dont on ne conçoit pas la non-extension.

Piles à deux liquides : Daniell, Leclanché, Bisulfate de mercure, Grenet, Accumulateurs.

Multiples sont les piles dont on utilise le circuit extérieur soit pour y interposer tout ou partie du corps humain, soit pour y placer une lampe électrique ou un galvano-cautère — Le plus constant de ces appareil est la vieille pile de *Daniell* au sulfate de cuivre comme second liquide, avec, en plus, comme dans une pile voltaïque, du zinc amalgamé[1], du cuivre, et de l'eau additionnée d'acide sulfurique.

Après, vient la pile *Leclanché*, au chlorhydrate d'ammoniaque et aggloméré de bioxyde de manga-

[1] Le zinc n'étant jamais pur et pouvant ainsi diminuer le courant par la formation de courants secondaires et locaux (*polarisation*), on l'*amalgame* par addition de mercure.

nèse, plus maniable, médicalement parlant, mais qui ne peut être employé plusieurs heures de suite, ce qui est parfois un inconvénient pour l'électrothérapeute, mais jamais pour le malade. Le courant fourni par un élément de pile Leclanché étant faible, on emploie pour avoir une intensité suffisante, un assez grand nombre d'éléments[1]. M. A. Gaiffe a modifié l'élément Leclanché en alternant méthodiquemet les couches de charbon et de bioxyde de manganèse (fig. 12), ce qui *dépolarise*, c'est-à-dire absorbe les courants secondaires qui agiraient en sens inverse du courant principal et le diminueraient. Préférée à tous, est la *pile au bisulfate acide de mercure*, avec zinc et charbon, comme électrodes, et un petit godet de verre pour renfermer le tout; ces avantages sont la petitesse, la maniabilité et la constance de l'appareil, la facilité d'y adapter tous les appareils électrolytiques, l'absence d'émanations, la lente usure et même la facilité de supprimer celle-ci à l'état de repos.

La pile de *Grenet* au bichromate de potasse acidulée avec zinc et charbon, est inconstante. Elle sert à

[1] En ces derniers temps, m'inspirant par imitation de la pile Leclanché, de la nécessité d'un chlorure et d'un bioxyde, j'ai inventé une pile formée simplement de zinc et de sel de cuisine, de charbon et de sable enfermé dans un même sac, puis le tout plongé dans la solution salée. Le courant est très faible, mais la pile très constante et d'un prix minime peut servir aux amateurs de galvanoplastie, et être construite spontanément par eux-mêmes.

la *lumière* pour éclairer très peu de temps les cavités naturelles, ou pour la thermocaustique galvanique que pour être plus court, j'appelle *pyrogalvanie.* —

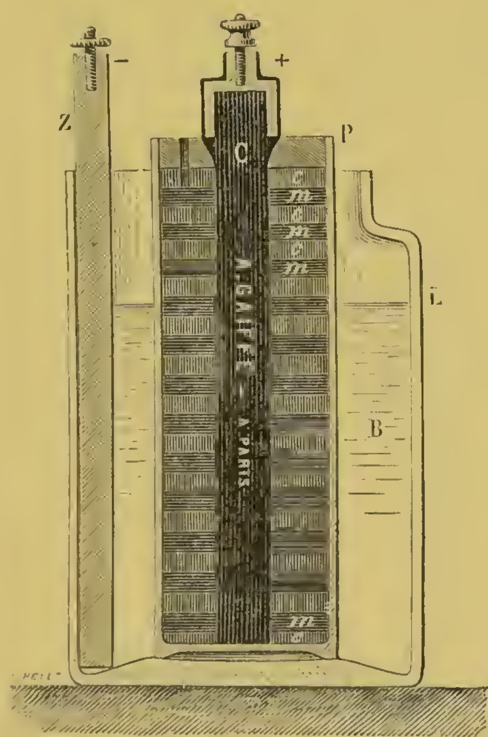


Fig. 12.
Élément Leclanché Gaiffe.

Z, zinc, pôle négatif; C, charbon, pôle positif; B, chlorhydrate d'ammoniaque en solution; *c*, *m*, *c*, *m*, couches alternatives de charbon et de bioxyde de manganèse.

Pour ces deux derniers usages, s'il s'agit d'appareils à demeure, les *accumulateurs* ou piles secondaires valent mieux et n'ont qu'un défaut, leur poids, et à côté de cela maints avantages, la constance, la régularité de débit

et la lenteur à se décharger à l'état de repos; grâce à des lames de plomb plusieurs fois enroulées sur elles-mêmes, on fait arriver et rester l'électricité de piles ordinaires ou de machines dynamo-électriques (V. pages 56 et 171); au bout de longs mois on retrouve presque toute l'électricité accumulée, prête à être immédiatement utilisée, ou rendue aux piles et machines qui l'y ont produite : cette faculté de restitution aux appareils générateurs est appelée *réversibilité*. (V. page 194.) On ne doit pas décharger trop vite les accumulateurs et bien veiller, à ce qu'au repos, les pôles ne se touchent pas, sinon on est en *court circuit* et les appareils se détruisent; si ce court circuit est interne, les pôles se touchant, il n'y a pas de courant extérieur.

Les fluides.

Le fluide dynamique quoique mesurable, est insaisissable en soi, comme tous les mouvements, calorifiques, acoustiques, lumineux...; selon ses modalités, il agit diversement, produisant sur les êtres vivants des effets différents, selon que cette électricité brûle, tétanise, éclaire...

Est-ce un fluide, cette force qui décompose tout sur son trajet, répandu à la surface des fils conducteurs plutôt qu'en leur intérieur, se diffusant un peu dans tous les sens, rayonnant dans toutes les directions et produisant en l'être vivant, à côté de phénomènes

perceptibles à la vue de tous, des améliorations *subjectives* de l'individu que lui seul ressent et accuse?

Fluide et sensations subjectives sont du même ordre d'idées, parlent à l'imagination et offrent une même apparence de mystérieux. (V. page 106.) Le fluide est quelque chose d'impalpable, d'impondérable, que rien ne traduit sur son passage, mais dont les effets sont irréfutables à l'arrivée [1]. Le fluide, c'est l'émanation de notre volonté, c'est le souffle dans le magnétisme animal, c'est l'extériorisation de notre influx nerveux, ce sont les vibrations de nos cellules transformées à leur sortie de la masse cranienne par leur choc contre les parois osseuses [2] : toutes choses non encore acceptées dans le monde scientifique. Le fluide n'est que *suggestion* pour les hypnotiseurs (V. page 86) qui en ont usé et abusé, ainsi que je l'ai démontré ailleurs, mais dont je suis cependant obligé de vous parler à propos d'électrothérapie, puisque l'on a voulu en faire le mécanisme des guérisons par l'électricité. Ainsi, messieurs, la viande qui grésille et tombe en grumeaux

[1] Dr Foveau de Courmelles. *Le Magnétisme devant la loi* (Carré, 1889). — *L'Hypnotisme* (Hachette, 1890; Routledge, Londres et New-York, 1891).

[2] Tel un projectile arrêté brusquement fond : le mouvement est devenu de la chaleur. Depuis ma théorie des vibrations cérébrales transformées par leur choc et transmises à distance (*L'hypnotisme*, p. 50), M. Ewin, de New-York, le Dr Luys,... l'ont reprise et développée. Les fluides électrique et nerveux ont une vitesse appréciable, mesurable... le premier plus rapide que le second, et maintes analogies existent entre eux.

par le passage d'un courant continu obéirait à la suggestion, comme la fibromateuse dont les hémorragies s'arrêtent, le sommeil s'améliore et le ventre diminue. Une contracture très douloureuse du psoas-iliaque, prise pour une tumeur abdominale, a résisté à une laparotomie très suggestive faite à la Salpêtrière et a cédé à des courants continus descendants appliqués par moi à l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. Péan. Vous en lirez quelque jour l'observation dans un volume des *Cliniques* de ce Maître. Le vent électrique qui fortifie les neurasthéniques, guérit les eczémateux... est une illusion, probablement comme les ouragans qui déracinent les arbres! Vous avouerez que c'est aller trop loin et même déconsidérer un agent qui, dans quelques cas, peut rendre de réels services.

Suggestion et pseudo-électrisation.

Si maints électrothérapeutes, Duchenne de Boulogne, Boudet de Paris.... revenaient de nos jours, ou plutôt si, il y a quelques années, ils eussent soutenu les mêmes idées, ils auraient eu, disons-nous, à combattre les *suggestionnistes* et les *hypnotiseurs*. On leur eût dit : « Vous ne guérissez pas *électriquement*, la vue des appareils guérit *suggestivement*. » La substitution, à des forces réelles et actives, de l'influence exclusive des idées et de l'imagination du sujet, est au-

jourd'hui à peu près abandonnée. L'un des premiers, j'ai signalé les dangers de l'hypnotisme et son influence morbide : divers accidents, survenus depuis, m'ont donné raison et ont jeté le discrédit sur cet agent. On ne peut évidemment comparer l'action des courants sur la chair qui brûle et pétille ou les secousses qui tétanisent à une force fictive!

Au dernier Congrès des électrothérapeutes allemands en 1891, à Francfort, l'efficacité thérapeutique de l'électricité fut niée par Möbius, L. Bruns et M. Delprat. Celui-ci — pour prouver que la suggestion seule agissait — a prétendu obtenir chez des malades d'aussi bons résultats, dans les *paralysies du sommeil*, en employant la galvanisation, la faradisation ou la *pseudo-électrisation*, c'est-à-dire en promenant sur son patient des tampons qu'il disait être électrisés.

Réalité de l'électricité curative.

M. Delprat pseudo-électrothérapeute, n'indiquait aucune dose, aucun malade suivi ; aussi, facilement, M. Ralf. Wichmann a pu démontrer, à ce congrès de Francfort, que ses malades, à qui, lui, n'annonce aucun résultat, sont guéris par l'électrisation alors que l'hypnotisation a échoué et que les patients n'ont aucune foi dans l'électrisation, ou que ce sont de petits enfants; en outre que les résultats varient avec la forme d'électrisation. Dans une précédente leçon sur

Marat électrothérapeute (p. 86), je vous ai dit la même chose et raconté que maints hypnotiseurs me demandaient aujourd'hui des conseils pour compléter ou mieux remplacer la suggestion par les ressources thérapeutiques de l'électricité.

D'ailleurs le plus simple examen démontre la réalité, et l'électrolyse réfute de suite et péremptoirement les affirmations exagérées de nos adversaires. On la constate extérieurement au corps humain ; pourquoi donc en nier la possibilité en son intérieur ? La chair musculaire que l'on soumet à son action se décompose, non seulement au contact des électrodes, comme on l'a cru longtemps, mais dans la profondeur et l'intimité des tissus (G. Weiss [1]). L'eau, traversée par un courant continu, donne de l'hydrogène et de l'oxygène, deux produits gazeux différents du produit initial et se disséminant dans l'atmosphère si on ne les recueille par un procédé spécial. Eh bien, ne concéderait-on à l'électrolyse que cette action particulière sur l'eau qu'il faudrait encore lui reconnaître une grande influence thérapeutique. Bordeu n'a-t-il pas dit, avec raison du reste, que le corps humain était un amas de vésicules remplies d'eau. Tous nos tissus renferment en effet 90 p. 100 d'eau, et il en est qui en ont 95 p. 100. Détruisez les

[1] L'expérience démonstrative de M. Weiss portant sur une patte de grenouille est citée par A. Tripier dans son travail sur la *Voltaïsation utérine*, in *Revue des sciences*, 30 novembre 1894.

90 centièmes d'un individu ou mieux d'une tumeur, d'un produit morbide, et vous aurez, à mon sens, singulièrement soulagé votre patient. Comment agir sur cette eau organique, combinée à de la graisse, à du phosphate de chaux, à du fer, à de la potasse, à de la soude, le tout constituant notre être? Rien n'est plus simple : l'électrolyse, avec sa diffusion profonde et encore inexplicable[1].

Electrolyse. — Lois. — Actions microbicides.

L'électrolyse décompose l'eau et les corps complexes. Elle en isole deux sortes de corps que l'on a classés en : 1° éléments *électro-positifs*, métaux, oxydes métalliques, basiques, alcalins, qui se portent au pôle ou à l'électrode de nom contraire; 2° éléments *électro-négatifs*, métalloïdes, acides métalliques, acides se portant au pôle ou à l'électrode positive. (L'amour des contrastes, les fluides inverses dominent attractivement les phénomènes électriques aussi bien que le psychisme des êtres.) L'Anglais Faraday a formulé ces deux lois et la nécessité pour la production de l'électrolyse que le courant continu passât à travers des corps dissous ou fondus, les quantités de substance décomposées étant proportionnelles

[1] *Paradoxe électrique*, p. 244, et A. Tripier, *Manuel d'électrothérapie*, 1861.

aux intensités des courants et n'existant qu'au contact des électrodes.

Ces lois de Faraday ne sont pas absolues, témoin la décomposition électrodique et profonde des corps organiques obtenue par les courants continus, et cependant ces corps ne sont ni solubles, ni fondus.

Ciniselli, de Crémone, a appliqué ces lois à l'organisme. C'est en décomposant les sels de la matière vivante, isolant la base et l'acide, qu'il y a destruction, et cela est vrai, qu'il s'agisse d'un bacille ou d'un tissu pathologique ; c'est par ces modifications chimiques et la mise en liberté d'éléments *naissants* aux dépens des substances transformées qu'à mon sens l'on doit comprendre l'action bactéricide des courants continus, action indéniable et maintes fois constatée, notamment par MM. d'Arsonval et Charrin sur le bacille pyocyanique. L'eau oxygénée, avec ou sans courants, m'a permis de retarder notamment les fermentations des jus de diffusion et sirops sucrés, et d'annihiler certains ferments (V. page 54), par suite de garder les liquides sans altération. Il y a, dans ce domaine, toute une voie ouverte pour la *stérilisation* et la conservation indéfinie des produits alimentaires (lait, vin).

Dans le même ordre d'idées, Smirnow vient de remarquer que les *toxines* bacillaires de la diphtérie sont transformées par l'électrolyse (6 heures et 60 à 80 milliampères) en *antitoxines*. La méthode de Behring et de Roux qui exige des animaux immunisés

serait donc, dit Smirnow, plus longue, plus difficilement applicable et moins générale que l'électrolyse : Les bacilles ne sont pas tués, mais rendus impuissants et leur liquide de sécrétion vacciné [1].

Si deux ou plusieurs corps sont à la fois soumis à l'action d'un courant continu, tous deux s'électrolysent et échangent leurs éléments *naissants* (*bi* et *poly-électrolyse*). Cette loi, que j'ai découverte, s'applique au corps humain et aux substances qui peuvent être placées à son contact.

Action spécifique des pôles.

De la division des corps en deux classes par rapport à la disposition des éléments électrolytiques ressort clairement l'action différente sur la partie malade de l'électrode *positive* ou *anode* et de l'électrode *négative* ou *cathode*. Celle-ci produit une irritation, une hyperesthésie, une hyperhémie, une augmentation d'excitabilité nerveuse, une brûlure, une eschare, une vésication alcaline, molle, non adhésive, et l'instrument qui l'a produite sort facilement des tissus : les vaisseaux béants laissent écouler leur contenu, d'où l'indication de l'emploi du *pôle négatif* contre l'*aménorrhée* et la *dysménorrhée*. Celle-là calme, anesthésie, ischémie, donne un amas dur, adhérent,

[1] *Berliner Klinische Wochenschrift*, 30 ; et *Tribune médicale*, 2 janvier 1895.

rétractile, hémostatique, d'où l'emploi du *pôle positif* contre les *hémorragies*. Il attire à lui la région où il a agi ; aussi renverse-t-on généralement le courant pour sortir facilement l'électrode positive, devenue alors négative pour deux ou trois secondes. Si l'on concentre en certaines tumeurs les deux pôles, l'action *bipolaire*, électrolytique, est plus intense.

Le renversement de courant doit se faire sans secousses, qui effraient inutilement et font souffrir le malade ; pour cela on ramène doucement la manette du collecteur des éléments de pile au zéro, on renverse le sens du courant [1] et on remet — toujours doucement — la manette sur un nombre d'éléments suffisant en promenant la manette sur le *collecteur;* on ramène encore au zéro (fig. 13) et on enlève seulement alors l'électricité destructrice : on a formé ainsi un courant presque *sinusoïdal*. (V. page 214.) C'est là un ensemble de précautions indispensables en électrolyse, et, une fois pour toutes, je vous les indique.

Les pôles ont donc des actions qui sont spéciales à chacun d'eux [2], on en a attribué aussi au sens des

[1] On retourne pour cela le *renverseur*, tige métallique qui fait alors communiquer le fil négatif avec le pôle positif, et *vice versa*.

[2] Ceci est tellement vrai que M. Frenkel, chimiste et microbiologiste distingué, a inventé un papier qui, mouillé, prend une coloration violette par le pôle négatif; j'ai trouvé également un papier qui bleuit, puis rougit. Ce sont là des procédés pour reconnaître les pôles. D'autres moins simples, mais n'exigeant que de l'eau, consistent à placer dans ce liquide les deux

courants, l'*ascendant* ou *centripète* (pôle négatif placé

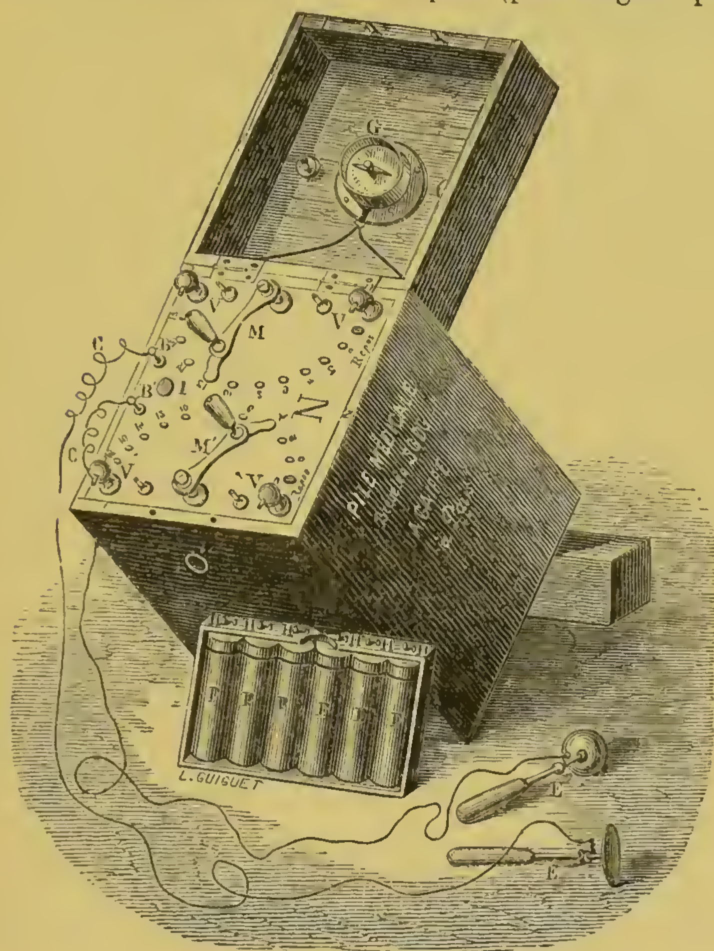


Fig. 13.
Appareil à courants continus.
M, M', manettes; V, V, V', V', collecteurs; G, galvanomètre; F, F, F, éléments des piles ; E, E', électrodes.

fils polaires et de voir au pôle négatif le grand nombre de bulles gazeuses (hydrogène), et de constater le décapage de ce même pôle; les oxydes qui pouvaient l'altérer étant décomposés et leur oxygène se portant au pôle positif qui s'encrasse ainsi davantage.

plus près du cerveau que le pôle positif) est hypertrophique, hyperesthésique, contracturant... ; le *descendant* ou *centrifuge* (pôle positif placé près du cerveau) est atrophique, anesthésique, décontracturant... Je concilie la théorie des pôles et celle du sens des courants en plaçant par exemple, dans le traitement d'un *rhumatisme articulaire aigu* ou d'une *névralgie sciatique*, le pôle positif sur la région douloureuse et le pôle négatif plus bas. (Le sens des courants admis par Duchenne de Boulogne, F. Guyon, A. D. Rockwell,... est nié par Constantin Paul,... comme action thérapeutique.)

Unités électriques.

L'activité d'un courant est proportionnelle à une notion appelée *intensité*. Est-il important de mesurer un courant? Oui et non. Non, pratiquement; oui, scientifiquement. En effet, il faut augmenter progressivement le nombre d'éléments de pile; ainsi, éviter les secousses et donner au malade ce qu'il peut endurer — et cette quantité varie avec chaque individu — voilà pour le côté thérapeutique. Pour le côté scientifique, et c'est ainsi qu'on fera progresser l'électrothérapie, il faut noter l'intensité du courant, les conditions dans lesquelles est l'opéré, c'est-à-dire son état morbide, la nature de l'organe atteint, la disposition, la largeur et la substance des électrodes,

leurs points d'application, la résistance comprise entre elles : et pour cela il faut des points de repères, qui sont les unités.

Les *unités fondamentales :* centimètre-gramme-seconde, désignées par C. G. S., s'appliquent à la masse, à la longueur et au temps. Les *unités dérivées électro-magnétiques* sont l'*ohm*, le *coulomb*, l'*ampère*...

L'unité de *résistance électrique* est, depuis le Congrès des Électriciens de 1881, l'*ohm*, Ω, c'est-à-dire la résistance opposée au passage du courant par une colonne de mercure de 1 millimètre carré de section et de 1^{m},006 de longueur, à la température de 0° centigrade. On augmente la résistance quand le courant est trop intense; cette diminution se fait, en interposant sur le trajet du courant, des *résistances :* des fils de maillechort par exemple, constituant ainsi un *shunt* ou *rhéostat.* Le *coulomb* est la *quantité* d'électricité isolant par l'électrolyse de l'eau, au moyen du *voltamètre*, par exemple, 0,010384 milligrammes d'hydrogène ; un courant d'un *ampère d'intensité* le débite en une seconde : l'*ampère-heure* agissant pendant 3,600 secondes vaut 3,600 coulombs.

On peut mesurer parfaitement les résistances des liquides, des solides, du corps humain, et, dans la suite, on diagnostiquera ainsi — les procédés de mesure étant devenus plus simples —, la nature des tissus : musculaire, muqueux, fibreux... Les méthodes du pont de Wheatstone, de Kolhrausch sont des achemine-

ments. La *conductibilité* — dont le *mho*, d'après Thomson est l'unité — représente la perméabilité plus ou moins grande à l'électricité ; elle peut servir dans le même ordre d'idées.

La *polarisation* des électrodes (courants secondaires en sens contraire du courant principal) est une cause d'erreur à éviter; on la supprime pour le corps humain en faisant placer dans l'un des deux circuits nécessaires, deux cristallisoirs dans lesquels le sujet plonge les mains (méthode de M. d'Arsonval).

Les organismes vivants se meuvent, se nourrissent, ont des milieux — comme le foie, par exemple — dont les températures sont plus élevées que le reste de l'organisme, conséquence des réactions chimiques digestives ou autres qui s'y produisent; de là, entre ces régions et le voisinage de température plus basse, la production de *courants thermo-électriques ;* en outre, ils frottent leurs articulations, se déplacent, par suite il s'y développe toutes les sortes d'électricité, et notamment les courants continus[1].

Ces piles organiques ont, comme les autres, une activité propre, un *potentiel*, une *force électromotrice* spéciale que l'on pourra comparer à celle d'une pile de Daniell (1 volt 07 en réalité), prise pour une unité et appelée *volt;* le couple Gaiffe au chlorure d'argent

[1] Dr Foveau de Courmelles. *Les réactions électriques de la digestion*, communication à l'Académie de médecine, du 25 juillet 1893. L'*Electroscopie* in *Hygiène à table*, p. 35 et 67.

et au liquide à 5 p. 100 de chlorure de zinc a 1 volt 05 et peut être ramené à 1 volt (Hospitalier et Gaiffe), qui est l'unité de *potentiel* électrique. (V. page 100.) Si le courant de cette dernière pile traverse un circuit de résistance égale à l'ohm, on a l'unité d'intensité, c'est-à-dire le *weber* ou mieux l'*ampère*, unité bonne dans l'industrie, mais trop forte pour le corps humain [1].

Le millième de l'ampère est l'unité employée en électrothérapie.

Galvanoscopes et Galvanomètres.

Il faut placer sur le trajet d'un courant un *galvanoscope*, dont la fibre musculaire se contracte, ou dont l'aiguille aimantée, mobile au-dessus du courant, s'écarte, annonçant son existence. Si, en même temps, l'appareil mesure et c'est le cas ordinaire, la force du courant par le nombre de milliampères de son intensité, c'est un *galvanomètre*. Ordinairement avant de

[1] La *dyne* est l'unité de force; l'*erg*, l'unité de travail; le *farad*, celle de capacité; celle d'énergie est le *joule* ou *volt-coulomb* égal à 1/9,81 kilogrammètre; le *cheval-heure* ($75 \times 3{,}600$) vaut 270,000 kilogrammètres; la puissance de débit est le *watt* ou volt-ampère, égal à 1/9,81 kilogrammètre par seconde; l'*hecto-watt*, le *kilowatt*, le *watt-heure*, le *kilowatt-heure* sont des multiples du watt; le watt-heure vaut 3,600 joules. Une lampe à incandescence exige 3 watts 5 par bougie et par heure, à 110 volts. — Le magnétisme — la théorie d'Ampère assimilant les aimants aux solénoïdes et par suite aux courants — a des unités du même ordre. (Voir le *Manuel d'Electrologie Médicale* de M. G. Trouvé.)

s'en servir, il faut orienter l'aiguille, c'est-à-dire la placer au zéro dans sa direction nord-sud, puis à cause de l'horizontalité de l'appareil, se déranger pour lire. Mais il y a mieux. Les galvanomètres *astatiques* et *apériodiques*, mesurant les intensités dans toutes les

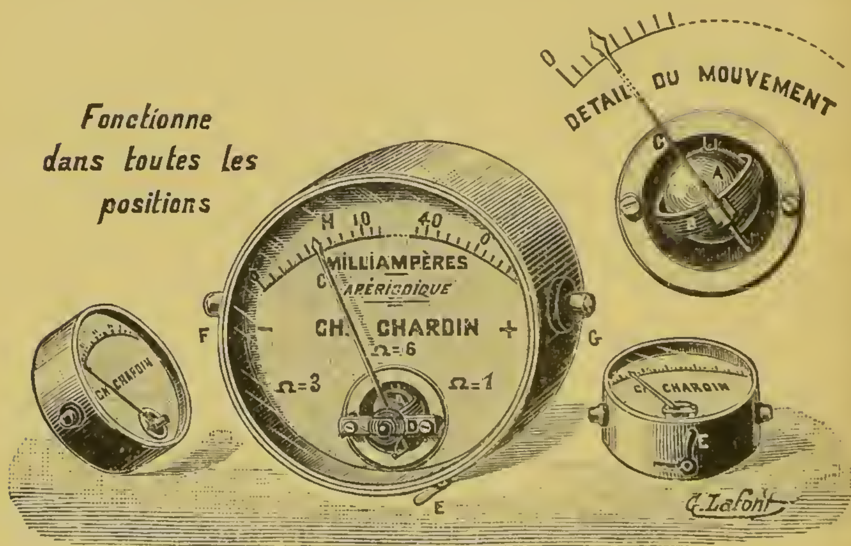


Fig. 14.

Galvanomètre apériodique.

E, permet l'introduction de shunts variables dont Ω désigne la valeur en ohms. F et G, sont deux bornes recevant l'une le fil venu du pôle positif, l'autre allant au corps humain, où il constituera l'électrode positive.

positions et instantanément, ont des bobines d'induction qui empêchent l'aiguille de continuer indéfiniment ses oscillations. Les appareils de MM. d'Arsonval et Gaiffe, Thomson, Carpentier, Chardin, Trouvé, Marcel Deprez... ont des bobines mobiles entre les pôles d'un aimant avec un noyau de fer doux pour

renforcer le champ. Les différences entre ces divers galvanomètres apériodiques, et permettant instantanément et à distance les lectures, résident dans le nombre d'ampères-tours des bobines, la résistance des ressorts antagonistes par où arrive le courant, ou du shunt introduit... Certains d'entre eux ont un nombre de divisions restreint, mais des ressorts peuvent facilement y introduire des *shunts*, c'est-à-dire des résistances connues qui multiplient ou divisent, d'une façon déterminée, les milliampères indiqués. C'est ainsi que pour mesurer notamment les réactions électro-chimiques digestives (V. page 58), j'ai imaginé ou plutôt simplement perfectionné le galvanomètre apériodique et vertical, de façon à le faire mesurer des fractions (1/20) de milliampères (fig. 14).

Intensités et durées électrolytiques.

Quand on parle du cinquième de l'ampère, soit 200 milliampères, on a parlé de courants considérables et effrayants, dont l'emploi constitue la *méthode dite des hautes intensités*. Nous préférons les intensités plutôt faibles de 25 à 50 milliampères, très suffisantes dans le traitement des rétrécissements, des fibromes (V. page 35), et trop fortes pour l'électrolyse des tumeurs cutanées, lipomes, nœvi, etc., où 10, 15, 20 à 25 milliampères suffisent.

Des électrolyses de plus faible intensité encore sont celles nécessaires au visage et dans l'intérieur du nez, du canal lacrymo-nasal..., où 1, 2, 3, 10 milliampères sont usités. A ce groupe d'électrolyses appartient l'*épilation électrique* (V. page 245), série d'opérations où le pôle négatif, appliqué à chaque poil, détruit celui-ci à tout jamais et sans retour, comme sans douleur et sans danger : le germe, le follicule pileux étant complètement brûlé. Cette épilation est utile pour le trichiasis, pour le sycosis dans l'eczéma de la barbe, aussi bien que pour débarrasser une mondaine de cheveux blancs, voire et surtout, d'un duvet intempestif ombrageant ses lèvres !

La durée des applications varie avec les régions et l'action à obtenir. S'agit-il d'un effet tonique, où l'électrolyse est insignifiante, 15, 20 ou 30 minutes peuvent être nécessaires, en déplaçant les électrodes. Pour les électrolyses négatives, la durée est de trente tierces à une seconde pour un poil, de 30 à 60 secondes pour un rétrécissement. J'ai fait céder une tumeur de la lèvre supérieure, à consistance cartilagineuse, destinée à être opérée, en huit séances d'électrolyse cuprique négative (*bi-électrolyse*) de 30 secondes. Les *nœvi* cèdent à des applications multiples et positives de 10 minutes. (V. page 243.)

Arrangement des piles : Tension et Quantité.

Un courant continu est produit par des piles, c'est-à-dire, par des métaux différents qui, sous l'action de liquides, s'attaquent diversement, donnant ainsi en leur intérieur de l'*électrolyse* et ces réactions chimiques, électrolytiques à leur tour, ou plutôt leurs effets collectés en deux endroits appelés *pôles*, vont porter par des fils la destruction là où l'opérateur le voudra. On assemble généralement plusieurs éléments de piles; les pôles dont les actions sont différentes, ainsi que nous l'avons vu, sont-ils réunis ensemble (le négatif d'un élément relié au positif du suivant), c'est l'arrangement en *série* ou en *tension ;* les métaux identiques sont-ils tous reliés ensemble, c'est la *batterie* ou la *quantité.* Dans la production de chaleur thérapeutique, on a plusieurs zincs reliés entre eux, les charbons l'étant de même, dans un même vase contenant du bichromate de potasse (*batterie*, fig. 15).

Les sources d'électricité médicale sont plutôt faibles, aussi, pour profiter de leur maximum d'intensité, convient-il, d'après les lois de Ohm[1], de prendre les fils les moins résistants, c'est-à-dire soit de gros fils, soit un assemblage multiple de petits fils juxtaposés.

[1] Si l'on appelle I, le nombre d'ampères, intensité, du courant. — E, force électromotrice de la pile en *volts*. — S, section du fil. — C, sa conductibilité. — *l*, sa longueur. — R, résistance

L'arrangement en *série* est préféré pour les applica-

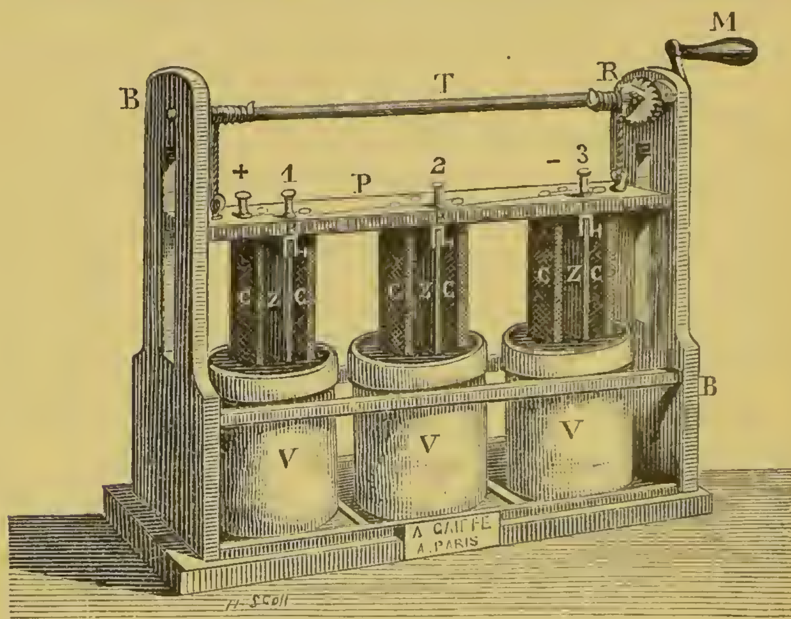


Fig. 15.
Batterie à treuil.

tions calmantes, excitantes ou électrolytiques, car la résistance extérieure est considérable ; l'arrangement en *batterie* est préféré pour la lumière et les actions calorifiques, pyrogalvaniques, car la résistance des appareils employés — fils de platine à rendre incandescents, anses à rougir... — est faible par rapport à celle des éléments des piles[1].

intérieure de la pile en *ohms*. — r, résistance extérieure du circuit conducteur, on a la formule des lois de Ohm :

$$I = \frac{Esc}{l} = \frac{E}{\frac{l}{sc}} = \frac{E}{r} \text{ et } I = \frac{E}{R + r}.$$

[1] M. Ch. Chardin a inventé pour la galvanocaustique ther-

Rhéophores et Électrodes.

Les fils aboutissent à des instruments, plaques, stylets, appelés électrodes, appliqués, secs ou mouillés[1], sur la peau ou dans l'intimité de notre être, et alors le courant passe et agit. Les électrodes sont placées le plus près possible de la partie malade, parfois il est indifférent que le pôle inactif soit éloigné, on le dit alors en *pôle perdu*.

Les *électrodes* ou *rhéophores* sont des tampons de charbon recouverts de peau de daim, des plaques recouvertes de cette même peau, des trocarts, des tubes renfermant des solutions médicamenteuses, des tiges métalliques en cuivre, en fer, en zinc... Quand la surface d'action est petite, l'instrument est limité et on lui réserve alors le nom d'*excitateur*. Pour les appli-

mique ou pyrogalvanie, un appareil à série de batteries peu volumineux ni lourd, plusieurs plaques étant dans un même liquide, que l'insufflation par une poire fait monter au moment voulu. M. Trouvé a imaginé aussi une batterie spéciale qu'il suffit de secouer pour rendre active. Pour M. A. Gaiffe c'est le treuil de la figure 15.

[1] Les rhéophores mouillés, agissent profondément alors que les rhéophores secs n'excitent que la peau (Duchenne). Pour les applications ordinaires le liquide employé pour mouiller les électrodes est de l'eau salée, moins résistante, par suite, diminuant moins l'intensité du courant que l'eau ordinaire. L'eau vinaigrée sert pour agir sur les éléments de la chaîne galvanique de Pulvermacker. (V. page 112.) Pour l'électrolyse de l'eau, on met un peu d'acide sulfurique.

cations utérines, en dehors de l'électrode intra-organique, on a conseillé, pour faire supporter de grandes intensités, de fermer le circuit sur l'abdomen par de grandes plaques d'argile; c'est là un procédé peu commode, mouillant la malade, et peu propre; aussi je préfère pour cet usage de grandes plaques de feutre, s'imbibant bien et devenant ainsi parfaitement conductrices. Dans son cours d'électrophysiologie du collège de France, le professeur d'Arsonval a insisté sur la nécessité de mesurer la surface des électrodes afin de connaître le *potentiel* (V. pages 100 et 129) ou force électromotrice sur leur surface d'action. A cela j'ajouterai la nécessité de maintenir constante l'imbibition de ces électrodes, problème incomplètement résolu en électrothérapie et qui est cause de bien des erreurs.

Dans ce but j'ai construit des ventouses dans lesquelles se trouve un peu de liquide médicamenteux conducteur, amenant le courant par un fil qui le traverse; cette ventouse n'étant pas complètement remplie de liquide, on peut y faire un vide partiel, suffisant à la faire adhérer à la partie malade. Ainsi l'imbibition est continue et constante. Le médicament en solution et la peau au contact s'électrolysent donc simultanément (*bi-électrolyse*). J'ai obtenu ainsi certaines améliorations dans la tuberculose par suite de ces actions multiples : mécaniques, révulsives, électriques et électrolytiques; mais l'inconvénient

de ces ventouses est de laisser des ecchymoses étendues, longues à disparaître.

Circuit fermé.

Mais pour passer, un circuit électrique doit être fermé, c'est-à-dire former un cercle complet commençant à la pile, traversant le fil, un instrument ou corps conducteur, retrouvant un fil et revenant à la pile. Et si je vous répète en ce moment ces notions élémentaires, c'est que j'en ai remarqué l'utilité.

En effet, j'ai reçu des lettres de médecins me demandant si, pour qu'un courant passe bien, il ne fallait pas, en appliquant le tampon qui l'amenait, soulever l'autre tampon qui le ramenait à la pile! Et si je vous raconte cela, c'est non pas pour railler ces confrères — loin de moi cette pensée! — mais pour montrer que ce cours libre à la Faculté de Médecine comblait une lacune, que la création de cette chaire d'électrothérapie dans cet amphithéâtre officiel était appelée à rendre de réels services aux médecins et aux... malades, qui toujours subissent le contre-coup de la science ou de l'ignorance du praticien.

Le circuit électrique, dans toute application thérapeutique, sera donc fermé par le patient dont on interposera l'organe à détruire, à tonifier, à améliorer. Sur le trajet d'un des fils positif ou négatif, pourra être placé le galvanomètre (fig. 16). L'électrolyse a

des degrés divers, de même que les courants à ce nécessaires, ont des intensités variables; et, de ces intensités, résultent des destructions faibles, partielles, étendues ou totales ; de là, des actions révulsives, toniques, modificatrices, voire chirurgicales.

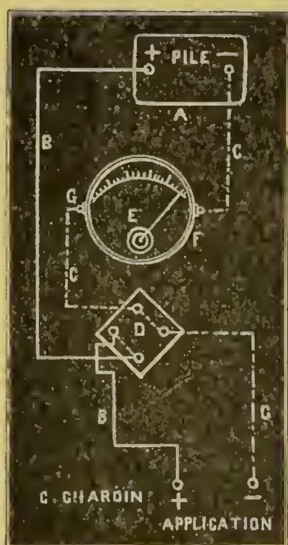


Fig. 16.

C'est même là une précaution indispensable pour savoir par la déviation de l'aiguille si le courant passe, si l'appareil n'est pas défectueux : il importe de ne pas s'en rapporter absolument aux sensations du malade qui souvent, surtout la première fois, croit sentir alors même qu'il n'y a pas encore de courant.

Électrolyse chirurgicale.

Prononcer le mot de *chirurgical* à propos d'électrolyse répugne à certains électrothérapeutes, et il me semble même voir bondir l'un d'eux qui, sans doute de peur d'effrayer ses malades, le conteste, le dénie à l'action électrique. Pour lui, détruire par le courant continu n'a rien de chirurgical. Mais les

opérations n'effrayent plus aujourd'hui, au contraire, ne les prodigue-t-on pas, peut-être un peu trop! Aussi peut-on dire au malade ceci, — et si j'entre encore dans des considérations philosophiques c'est qu'elles me semblent indispensables, étant donné le but que je me suis proposé et que je crois pouvoir atteindre, étant donné mes connaissances spéciales : *la propagation des méthodes électrothérapiques et leur établissement sur des bases rationnelles et incontestables*. On peut donc dire aux malades, — et leur opinion est importante à former, car c'est d'elle que dépend le succès des méthodes thérapeutiques, — que la chirurgie consiste à couper, à détruire, à retrancher de l'organisme tout produit morbide; que la chirurgie procède de deux façons, selon qu'elle agit lentement ou rapidement, avec ou sans effusion sanguine, avec ou sans anesthésie chloroformique; que la chirurgie se différencie de la médecine en ce que la première détruit et que la seconde modifie, donnant ainsi à l'organisme la force de chasser ou de supporter ce qui le gêne. Constatons en passant que la médecine, pour n'avoir pas fait les progrès sensationnels, éblouissants de la chirurgie, n'en a pas moins fait de réels pas en avant; elle est en possession d'agents nouveaux qui, joints à l'hygiène et appliqués à temps, guérissent aujourd'hui les tuberculeux qui se soignent rigoureusement; n'est-ce pas là une guérison réelle et aussi merveilleuse que

l'enlèvement d'une tumeur interne? Aussi je m'inscris en faux contre cette affirmation courante : « La chirurgie seule a fait des progrès », et cela avec d'autant plus de droit, à mon sens, que l'électrothérapie procède à la fois de la médecine et de la chirurgie. L'électrolyse remplace, parfois se substitue à celle-ci, ou mieux, comme je le disais tout à l'heure, agit comme elle. Si un courant continu localise son action sur un *rétrécissement uréthral ou œsophagien*, sur un fibrome, sur un lipome, sur une tumeur quelconque..., et qu'il les détruise — ce qui souvent a lieu en effet — n'est-ce pas là de la chirurgie, sans chloroforme et sans perte de liquide vital, sans danger de mort, sans immobilisation du patient? Mais c'est de la chirurgie lente et, dans certains cas, rapide. Ainsi on détruit instantanément les rétrécissements organiques, œsophagiens ou uréthraux; le courant continu a son électrode positive appliquée en pôle perdu, extérieurement sur la peau, l'électrode négative placée sur l'obstacle à détruire.

Je préfère à l'action linéaire d'une lame parcourue par le courant l'*électrolyse circulaire* qui agit sur les tissus superficiels et dans tous les sens, n'ayant pas besoin, pour rétablir le calibre du canal organique, d'entamer les tissus profonds et par suite ayant moins de chance de produire à bref délai des cicatrices; j'ordonne ensuite au patient la dilatation continue par des sondes, ce qui maintient le calibre gagné. Pendant

cette *opération*, — *uréthrolyse*, *œsophagolyse*,... — car c'en est une délicate et difficile, je me sers de courants continus, dont j'augmente *peu à peu et avec infiniment de précautions*, l'intensité, ce qui évite les secousses, et, par suite, s'il s'agit de l'œsophage, les réactions sur le pneumogastrique pouvant produire une syncope et l'arrêt du cœur. Ce danger est évidemment plus facile à éviter qu'une hémorragie dans le cas d'une opération chirurgicale. Les avantages sont donc : l'*instantanéité d'action*, comme si l'on opérait avec un uréthrotome ou un œsophagatome, et en plus la *suppression des hémorragies*, *de l'anesthésie chloroformique*, et de la *douleur*. Les ébranlements nerveux — le *shok* opératoire des Anglais — n'existent pas, par conséquent, pas de fièvre consécutive. (V. page 190.) Et ce que je viens de dire pour ces opérations *électro-chirurgicales* s'applique à toutes les électrolyses.

L'état naissant des corps.

Des réactions chimiques entre le corps humain et les agents thérapeutiques donnent un ensemble simultané de phénomènes curatifs intéressants que j'ai appelé *biélectrolyse*. Ces réactions sont dues, vous le savez, à l'état particulier des corps sortant d'une combinaison chimique, par décomposition électrique ou autrement ; cet état dit *naissant*, procure au corps qui en est pourvu des propriétés spéciales plus actives. L'*état naissant* ap-

pliqué à la thérapeutique a été le desideratum de maints cliniciens éminents, comme jadis, le professeur Kuss, de Strasbourg : *deux corps en présence* pourront parfois le produire par double décomposition d'après les lois de Berthollet ; aussi leurs applications, très difficiles d'ailleurs, étaient-elles restreintes. Actuellement le Dr Balzer, le distingué médecin de l'hôpital Ricord, produit du *sublimé naissant* et guérit des muqueuses atteintes de syphilides secondaires en dirigeant sur elles des *fumigations de calomel :* il facilite la double décomposition en badigeonnant les parties malades avec un chlorure quelconque ou de la liqueur de Labarraque. L'électricité dynamique continue étant capable de décomposer tous les corps et par suite d'en isoler les éléments, produira facilement et constamment l'*état naissant;* en même temps décomposant la peau ou le tissu morbide, l'électrolyse permettra les échanges entre ces divers agents, tous à l'*état naissant;* en outre, en détruisant l'épiderme protecteur de la peau, sorte de revêtement empêchant la pénétration osmotique des substances thérapeutiques, elle permet l'entrée de celle-ci à travers le derme et les tissus sous-jacents. On comprend de suite que la *bi-électrolyse* est une méthode générale et qu'un grand nombre de médicaments pourront, par elle, rendre des services inattendus. Et elles existent tellement, ces formations nouvelles et ces décompositions de plusieurs corps soumis au passage d'un courant con-

tinu, que l'on trouve souvent les deux électrodes colorées diversement, ce qui prouve la formation, aux dépens d'un corps initial, de deux substances nouvelles.

L'ozone.

La puissance active, curative de l'*état naissant*, parfois *état électrisé*, est indéniable pour l'ozone notamment, ou oxygène condensé, dont les propriétés sur l'être vivant sont autrement efficaces que l'oxygène ordinaire[1]; en effet, cet ozone — dont plusieurs d'entre vous, mes premiers auditeurs, m'ont déjà entendu parler (V. page 51) — a des propriétés microbicides, vitales et même chimiques que n'a pas l'oxygène. Ainsi, le phosphore donne des vapeurs lumineuses dans l'ozone et reste obscur dans l'oxygène (Chappuis). L'ozone se révèle dans l'atmosphère par différents papiers bleuissant au contact de l'air ozoné, à la condition d'y séjourner deux, trois, six heures, à l'abri de la pluie et de la lumière, mais non du vent. Ce corps a été bien étudié par MM. Houzeau, Chappuis, Hautefeuille et Berthelot; le seul procédé exact de dosage par l'acide arsénieux et le permanganate de potasse est dû à ce dernier, mais les comparaisons, le plus ou le moins d'ozone ambiant se révèlent suffisamment par les papiers : MM. Marié-

[1] L'abbé A. Fortin. *Le Magnétisme atmosphérique*. Paris, 1891.

Davy, de l'observatoire de Montsouris, et le Dr D.-A. van Bastelaer — directeur du service ozonométrique de Bruxelles qu'il a fondé et qui est le premier de cette nature — deux autorités en la matière, ont remarqué que les expériences atmosphériques d'ozone étaient exactement et parallèlement révélées par le procédé de laboratoire de M. Berthelot, et les papiers, qu'ils soient à la tétraméthylparaphénylènediamine, au thallium, à l'iodure de potassium amidonné ou non... Les produits chlorés ou nitreux, la lumière agissent sur ces papiers — et c'est là un reproche qu'on leur a adressé — comme l'ozone, les bleuissant ou les violaçant, mais il est très facile d'éliminer cette cause d'erreur, voire de s'en servir[1] en tenant compte de la direction des vents et des produits lancés dans l'air par les usines avoisinantes. M. van Bastelaer, en Belgique, et moi en France, chargé de cela par le professeur Brouardel, président du comité consultatif d'hygiène de France, avons pensé afin de rendre comparables toutes les recherches des observateurs, à les concentrer et à nous servir des mêmes papier et échelle colorimétrique ; j'ai donc établi, le premier en France, un véritable service ozonométrique, avec un

[1] On peut ainsi déterminer la *zone nocive* ou *non ozonée* des usines à produits acides : *Étude sur l'ozone*, communiquée à la *Société Française d'hygiène*, par moi, le 14 décembre 1894, *in Journal d'hygiène*, 3 janvier 1895, *Société de Biologie*, 16 février 1895, et mon ouvrage, *l'Électricité statique et l'ozone en médecine*, Paris, 1895.

grand nombre de correspondants, je concentre et interprète les résultats, et, ainsi, M. van Bastelaer et moi, arriverons probablement, dans un certain nombre d'années, à élucider le problème de l'ozone et son rôle prophétique ou causal des épidémies. Sur son absence, tous les savants semblent d'accord et croient alors à l'approche de choléra, de typhus,... de maladies à ralentissement circulatoire; sur son excès, augmentant nos combustions et nous brûlant, fièvre, pyrexies diverses, influenza, il y a non pas divergence d'opinions, mais doute, puisque seuls, mon regretté ami l'abbé A. Fortin et moi, avons soutenu cette idée, après avoir remarqué en 1889, lors de l'épidémie de grippe, que le papier bleuissait, sans motif étranger à l'ozone, en une heure autant qu'en temps normal, en les mêmes lieux, en trois et quatre heures ! D'ailleurs, qui pourrait penser que trop d'ozone peut être nuisible quand on voit cet oxygène électrisé, préconisé à outrance, être la panacée des tuberculeux et des anémiques, d'autant plus que le séjour des forêts de pins et de conifères qu'on recommande à ces malades leur est bon par le dégagement simultané de térébenthine et d'ozone. Et cependant récemment (*Société de Biologie*, 21 juillet 1894), deux voix discordantes se sont élevées, émettant, semble-t-il, un paradoxe tellement leur affirmation va contre les idées reçues : pour MM. Butte et Peyrou, l'ozone ralentit les combustions organiques, diminue la production d'acide

carbonique et de moitié celle de glycose. Comment ces expérimentateurs ont-ils opéré? A quelles doses? et avec quel ozone, celui formé en l'atmosphère ou par les machines statiques; ou par l'induction [1], ou par les courants continus agissant sur l'oxygène ou l'extrayant des corps complexes comme en l'électrolyse de l'eau? Peut-être le mode de production ozonée agit-il!

L'ozone est produit, en dehors de nous, par les mouvements atmosphériques, la rapidité des vents, le frottement des nuages ou simplement de l'air à travers de longues et étroites rues (Dr D. A. van Bastelaer)... ; en même temps, se produit évidemment de l'électricité et des courants. La météorologie, la direction des vents, l'hygiène et l'ozone s'enchaînent étroitement et *feront connaître les zones de violence ou d'atténuation des épidémies* : ainsi, comme me l'a fait remarquer l'un de mes éminents correspondants, M. Gaillot, directeur de la station agronomique de l'Aisne, le contre-alizé venu du pôle Nord ne semble pas renfermer d'ozone, à l'inverse de l'alizé venant de l'Ouest et du Sud-Ouest. Ainsi, en dehors des actions terrestres, se peuvent expliquer les déviations différentes d'aiguilles aimantées (inclinaison et déclinaison), voire certaines positions de

[1] L'ozone peut être produit par l'induction, en grande quantité, notamment par l'appareil de l'ingénieur Gaston Séguy. (*Revue de polytechnique médicale*, 30 avril 1892.) On n'a pas encore, en médecine, dosé l'emploi de l'ozone, et cependant il y a presque accord parfait sur son heureux usage.

l'aiguille de cuivre, ni aimantée, ni aimantable du magnétomètre Fortin. L'appareil du curé de Chalette permet, en effet, certaines investigations atmosphériques, — comme, avec l'examen des taches solaires, la prévision du temps — et biométriques, analogues à mes recherches électroscopiques (v. page 58), mais dans des conditions moins définies. Ainsi la main d'un individu placée dans le voisinage de son aiguille la fait dévier de quantités différentes avant ou après le repas, à la suite d'une émotion, d'une maladie, d'une fatigue, d'un excès... Aussi selon les auteurs, a-t-on attribué ces déviations à des effets calorifiques, thermo-électriques, fluidiques, magnétiques, animiques, vitaux.....

L'appareil contenu dans un cylindre de verre hermétiquement fermé se compose d'une aiguille de cuivre, suspendue par un fil de cocon, et par suite extrêmement mobile au-dessus d'un cercle gradué. Plus bas se trouvent un grand nombre de tours de spires d'un fil de fer qui emmagasine sans doute, soit les manifestations biométriques de l'être vivant, soit, ce qui semble n'avoir aucun rapport avec ces états individuels, les indications climato-atmosphériques. Si nous ne pouvons réagir sur le temps, celui-ci réagit sur nous, moralement et physiquement ; ainsi les courants terrestres dont on connait le sens; empêchent de dormir certains individus dont le lit est placé perpendiculairement ou parallèlement à ces courants.

L'abbé Fortin a déduit de l'emploi de son magnéto-

mètre et de l'examen simultané des taches solaires, une méthode de *prévision du temps* moins inexacte, je crois, que maints observatoires.

La prévision du temps du curé de Chalette eut jadis l'honneur et le privilège d'obtenir la contradiction et le désaveu, quant à certaines affirmations, de l'éminent secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, M. Joseph Bertrand, professeur à l'Ecole polytechnique [1].

La bi-électrolyse.

L'électricité produit des modifications, dites *allotropiques*, des substances, modifications analogues à celles que produit la chaleur sur le phosphore qui, porté à 260°, cesse d'être un poison et d'être soluble dans le sulfure de carbone ; du soufre qui cristallise en deux systèmes, selon qu'il est plus ou moins chauffé. De même, un corps devenant subitement isolé, libre et simple, de complexe qu'il était, a des affinités plus actives et l'action du courant continu

[1] L'éminent météorologiste soutint, en 1892, cette polémique dont retentit la presse politique. L'abbé Fortin est mort depuis, le 13 juillet 1894, en son obscur et humble presbytère de Chalette, près Montargis. Ses chères études n'altéraient et n'empêchaient nullement son dévouement à ses ouailles pour lesquelles il contracta une bronchite qui l'enleva en trois mois, universellement aimé et regretté. Peu d'heures avant sa mort, et avec les instruments à lui offert par les lecteurs enthousiastes du *Figaro*, je l'ai vu — sans pouvoir l'empêcher — examiner encore les taches solaires !

le modifie peut-être encore. Quoi qu'il en soit, les résultats thérapeutiques, hygiéniques ou industriels pour plusieurs corps mis en présence et électrisés sont là pour le démontrer. Signalons, parmi les derniers, le blanchiment du papier et la désinfection par la mise en présence, avec les substances à blanchir ou à détruire, d'hypochlorites et de courants continus, formant ainsi rapidement du chlore libre ; ce sont là des phénomènes constituant ce que j'ai découvert et appelé *bi-électrolyse.*

Ces décompositions multiples se retrouvent en chimie organique, et j'ai constaté sur des électrodes imbibées d'une solution incolore d'alcool camphré, la présence d'une coloration bleue sur l'une d'elles, jaune sur l'autre : il y avait donc là très probablement formation de deux corps nouveaux, radicaux organiques, alcalin et acide, dont la nature est à déterminer[1].

La *bi-électrolyse* dont je suis arrivé à découvrir et montrer l'existence en partant de l'idée de *cataphorèse* ou transport électrique moléculaire, est, on le voit, un ensemble de réactions chimiques produisant l'*état naissant* aux dépens du corps humain et d'agents thérapeutiques. Ses applications sont simples et multiples, tellement faciles que j'ai pu en dire au Congrès

[1] Communication présentée au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, à Marseille, le 22 septembre 1891, par le professeur Edouard Heckel, au nom du Dr Foveau de Courmelles.

international de médecine de Rome, le 31 mars 1894 : « Cette méthode s'est tellement vulgarisée depuis mes premières communications à l'Institut (Académie des sciences) et à l'Académie de médecine de Paris, remonmontant à 1890, qu'aujourd'hui un certain nombre de confrères, de la meilleure foi du monde, croient l'avoir découverte. » J'ajouterai, bien qu'il soit ennuyeux de parler de soi, que je considère mes travaux comme appartenant à l'humanité et que je suis et serai toujours heureux de les voir appliqués à la diminution de ses maux, alors même que l'auteur véritable est oublié et méconnu ! Et si je me vois obligé aujourd'hui de vous parler de la bi-électrolyse dont l'étude rationnelle et complète n'a pas encore été publiée, c'est pour vous résumer une série d'applications thérapeutiques et soumettre celles-ci à vos recherches et à vos critiques.

En bi-électrolyse, l'action polaire (le *négatif* isolant un métal, ou un radical de nature métallique comme est l'ammonium (AzH^3) de l'ammoniaque et des amines ; le *positif*, mettant en liberté un métalloïde) et le sens des courants jouent le même rôle que dans l'application pure et simple des courants continus; ainsi des tumeurs profondes ou des contractures céderont comme la douleur, au courant continu descendant, additionné ou non d'un agent thérapeutique *ad hoc* avec application de pôle positif sur la région hyperesthésiée ; l'impotence paralytique ou accidentelle

produit des atrophies musculaires ou nerveuses que combattront les courants ascendants simples ou mieux complétés de strychnine, de phosphures... Dans ces cas particuliers, on évite l'excès d'action électrolytique — action qui existe toujours quoique niée par Onimus — en changeant fréquemment de place les électrodes, sinon on a une *eschare*, c'est-à-dire une brûlure plus ou moins étendue, selon l'intensité du courant et la largeur de la plaque ou du tampon employé. C'est grâce à cette dénudation, imperceptible si l'électrode a peu séjourné, mais réelle, que la pénétration et le rayonnement électriques ont lieu dans l'intimité des tissus ; c'est pour la même raison qu'en dehors des réactions chimiques possibles entre les tissus vivants dénudés et le liquide imbibant le tampon (*bi-électrolyse*), il y a pénétration de ce liquide par *osmose* et *fixation* entre les cellules derniques mises à nu, ulcérées, lésées, et toute lésion confère aux tissus l'aptitude à fixer les substances dissoutes (Carnot et Charrin) [1].

La *cataphorèse* ou transport moléculaire d'une solution médicamenteuse mouillant l'électrode est d'ordre capillaire ou osmotique ; elle est provoquée par l'action électrolytique faible d'un courant déplacé fréquemment, cette pénétration se fait même avec des courants peu forts, peu *intenses*. (V. page 46.)

[1] Communication à l'Académie des Sciences du 20 août 1894.

Electrisation du cœur.

Le cœur ainsi électrisé dans sa région précordiale reprend sa fonction.

A la faradisation directe du cœur, Duchenne préfé-

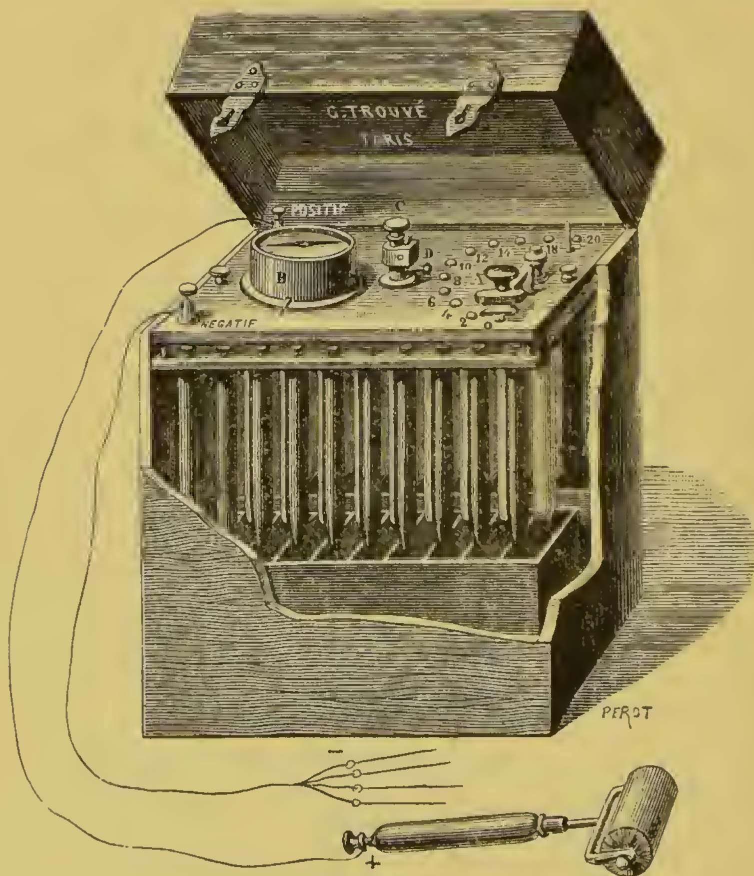


Fig. 17.
Appareil à courants continus ou électrode circulante.

rait l'électrisation directe du pneumogastrique, ce qui est, on le sait, quelque peu audacieux (V. page 261) : ce

nerf excité pouvant déterminer une syncope mortelle. Il n'a pas eu d'imitateurs dans cette voie. La région précordiale reste la région de choix de l'électrisation, pour le professeur Potain, comme pour les électrothérapeutes. Si, au lieu d'exciter, il faut calmer, les courants continus descendants, avec pôle positif cardiaque (un rouleau promené, par exemple, fig. 17), sont indiqués, et personnellement, j'ai pu ainsi, en ajoutant ou non sur les électrodes des substances calmantes, morphine, cocaïne,... améliorer et rendre supportables certaines lésions.

La *tachycardie*, troubles douloureux du *goitre exophtalmique* ou *maladie de Basedow*, sont aussi améliorés par l'application d'une large électrode positive sur le cœur[1]. Le Dr R. Vigouroux s'était déjà préoccupé de la question, et il préfère la faradisation, contrairement à Remak qui galvanise le cordon cervical du grand sympathique. La diminution de la résistance électrique est un élément de diagnostic de cette affection (R. Vigouroux).

Anesthésie électrique.

Je fais de même dans certains cas de cancer, que j'ai vus vivre ainsi de longs mois, ayant une existence

[1] Dr Déléage, de Vichy. *In Semaine Médicale*, 8 juin 1894.

presque supportable et non douloureuse, alors que tout avait échoué pour calmer leurs souffrances, même la morphine. On peut, et cela agit mieux, faire de la *bi-électrolyse :* imbiber les tampons de cocaïne, de morphine... (V. page 153.)

Cette absorption externe n'a nul inconvénient.

Un certain nombre de dentistes[1] ont appliqué mes travaux à l'*anesthésie dentaire*, c'est-à-dire des courants continus avec des tampons cocaïnés, et ainsi ils ont supprimé les dangers de ce médicament.

L'induction essayée par Duchenne, Vulpian, puis par Boudet de Paris avec son *diapason électrique* n'a rien ou presque rien donné. Une pince amenant un courant induit et agissant à la fois par compression et par électrisation m'a donné de meilleurs résultats.

Bi-électrolyse gynécologique.

Passons en revue d'abord les modalités curatives les plus appliquées, les moins contestées de ma *bi-électrolyse.* S'agit-il de *fibromes*, de *polypes*, de *lipomes*, de *tumeurs* dégénérées et graisseuses, on emploiera l'iodure de potassium en solution (fig. 1, p. 49), soit introduit ou injecté préalablement dans la cavité utérine par une de mes électrodes spé-

[1] *Revue internationale d'odontologie*, décembre 1892, et *Revue de Polytechnique médicale*, janvier 1893.

ciales, soit introduit dans la masse à détruire par une seringue de Pravaz. (V. page 48.)

Un courant continu, arrivant ensuite pour y former l'iode naissant, y ajoute son action électrolytique propre. Les tiges métalliques diverses, isolées — par du celluloïde, substance flexible et peu coûteuse, ou par une couche de gomme laque mise extemporanément — sauf à leurs extrémités, amènent ce courant dans la cavité utérine, et là, agissent, en formant des caustiques naissants, chlorures de cuivre, de zinc, de nickel... Un petit support en aluminium, *électrodophore* (fig. 18), ou des manches variés relient les tiges actives, solubles, à un pôle de la pile.

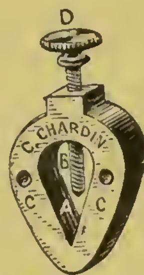


Fig. 18. Électrodophore.
En C, C, se met le piton du fil conducteur; en A, serré par la vis DB, se met l'électrode métallique soluble.

S'il s'agit d'un *fibrome*, on aura à appliquer l'électrode intra-utérine et l'électrode abdominale qui ferme le circuit. Cette électrode abdominale se dessèche vite et produit ainsi des variations d'intensité considérables; d'un autre côté, la terre glaise qui a été employée pour cela n'est pas très agréable pour la malade à cause de sa basse température et de l'argile qui salit ; je la remplace par un vaste morceau de feutre très imbibé et recouvert de caoutchouc ou de toile cirée pour empêcher l'évaporation ; on ne sera pas obligé de remouiller l'électrode pendant la séance, ce qui produirait brus-

quement, dans le cas de siccité, une grande augmentation d'intensité et une secousse violente pour la patiente. (V. page 136.)

S'il s'agit d'*endométrite*, de *périmétrite*, avec augmentation du volume utérin, le *modus faciendi* et les précautions seront les mêmes. Il s'agit là de cautériser des points ulcérés, enflammés, et chaque fois qu'un courant, même faible, arrivera sur ces points, il y aura de la douleur. C'est là un principe d'électro-diagnostic que j'ai découvert et maintes fois appliqué : toute dénudation épithéliale est donc plus sensible à l'électricité que les parties saines. S'il y a de la *leucorrhée* abondante, je complète ou remplace les courants continus par l'induction, c'est alors une électrode à capuchon, de mon invention, qui enveloppe le col utérin alors qu'une tige platinée y pénètre (fig. 4 et 5, p. 57) : la diapédèse des globules blancs s'arrête par la contraction tonifiante des vaisseaux sous l'action des courants induits. Ces mêmes courants — produits, on le sait, par des interruptions brusques et fréquentes dans le trajet d'un courant continu — me servent encore avec la même électrode à capuchon pour agir mécaniquement sur l'utérus — véritable massage (V. page 208) — et aider à traiter les *déviations* de cet organe, à les corriger, à les améliorer et parfois, si elles sont peu accentuées, à les guérir complètement.

Et avant d'indiquer d'autres applications de la *bi-*

électrolyse, permettez-moi de vous citer quelques lignes d'un rapport du professeur Péan, le grand chirurgien de l'hôpital Saint-Louis et le créateur, de ses deniers, de l'hôpital International. Il s'agissait d'un mémoire présenté à l'Académie de médecine sur *le rôle de l'électricité dans les maladies des femmes*. A la suite des cures obtenues dans son service, à l'hôpital Saint-Louis, le savant maître pouvait dire, en toute sincérité et avec sa compétence ordinaire, à l'Académie de médecine (séance du 8 novembre 1892) :

« Le manuscrit du Dr Foveau de Courmelles est le résumé de la partie gynécologique de son intéressant *Précis d'Electricité médicale*[1]. Ces travaux constituent pour le traitement des affections utérines *un véritable progrès*. L'auteur a imaginé la *bi-électrolyse*, méthode qui a pour effet de doubler l'électrolyse du tissu morbide de celle du médicament placé au contact ; sous l'action des courants continus, il obtient des échanges chimiques qui deviennent *curatifs* en produisant par leur répétition une destruction locale. C'est ainsi que, dans l'endométrite hémorragique, il substitue à la curette de Récamier les courants continus et induits qui lui permettent d'obtenir la contraction des vaisseaux, la destruction partielle de la muqueuse et la diminution du volume de l'utérus.

[1] Ce *Précis*, 1 vol. in-16, 254 p., illustré. Paris, 1891, honoré d'une médaille d'honneur de la Société nationale d'encouragement au bien, en 1892, est *épuisé*. — Madrid et Moscou, 1895.

« Les applications, pour être pratiquées, exigent un outillage particulier qui a été inventé par l'auteur ; sa découverte *est réellement originale.* »

Il y a, par suite de ces actions modificatrices et toniques, un véritable curettage électrique, lent, il est vrai, mais sûr [1]. D'ailleurs, nous verrons plus loin une autre innovation personnelle consistant en un procédé plus rapide de thermo-caustique galvanique que j'ai appelé *pyrogalvanie interne.*

Bi-électrolyse générale.

Passons à d'autres applications *bi-électrolytiques*, attribuables en partie, et souvent attribuées pour le tout à la cataphorèse, c'est-à-dire à l'action de transport des médicaments dans l'organisme humain sous l'action de l'électricité. La *goutte et ses tophus* sont guéris par le carbonate de lithine et les courants continus. On entoure les articulations malades de linges ou d'éponges lithinées, et on fait passer l'électricité. C'est, comme je vous l'ai dit dans ma première leçon, un procédé dont Edison, et d'autres après lui, ont, *bien à tort*, préconisé la rapidité et expliqué le mécanisme : c'est une série d'actions chimiques, lentes,

[1] Ces applications électriques doivent se faire avec toutes les précautions antiseptiques usitées en chirurgie. La cavité vaginale sera lavée, ainsi que je l'ai indiqué dans mon travail sur la *Vaginite* (1 vol. in-8°, 110 p.; Jouve, édit., 1888).

mais sûres, et d'ailleurs variant avec l'ancienneté et l'acuité de l'affection. Les *rhumatisants* et les *névralgiques* se trouvent rapidement bien de ce traitement, qui se peut compléter par l'application sur le siège de la *douleur* — quelle que soit du reste l'origine de cette douleur — de tampons imbibés de sels de morphine, de cocaïne, d'aconitine ; tampons en communication avec les deux pôles d'une pile.

Le *neurasthénique* — syphilitique ou non — verra de même ses symptômes douloureux et hyperesthésiques se calmer par les mêmes courants continus descendants complétés de morphine, d'hyoscyamine,... ou de radiations de lampes à incandescence : j'ai vu alors des obsédés s'endormir sur le tabouret isolant ; en revanche, la dépression sera combattue par des courants continus ascendants avec addition de strychnine, de phosphures... (un pôle à la nuque, l'autre au front). Comme traitement général, pour augmenter ses combustions, pour détruire ses acides gras en excès (Gautrelet, Vigouroux, Levillain), on le franklinisera [1].

Aussi bien que dans le domaine neurologique, en *dermatologie*, — ainsi que dans une conférence à l'hô-

[1] Dès 1890 (*Revue universelle*), j'ai écrit qu'un grand nombre de nos affections morbides étaient dues à une sécrétion exagérée d'acides organiques, neutralisant les bases utiles et, par suite, échappant à l'analyse, tout en provoquant des désordres et des lésions. Communication à l'Académie de médecine du 24 novembre 1891. (V. page 47.)

pital Saint-Louis, je vais exposer les résultats des auteurs ou ceux obtenus par moi en cet hospice — la bi-électrolyse, combinée ou non à l'électricité statique (Doumer et Leloir), peut rendre de grands services. On fait arriver le courant soit dans les plaques de zinc recouvrant des lésions eczémateuses, soit dans de grands bains au sublimé (Gaertner) dans lesquels est immergé le patient divisé en deux parties par une membrane de caoutchouc qui l'enserre. Mais je ne veux pas empiéter sur l'objet de ma conférence de Saint-Louis, à laquelle je vous renvoie. (V. page 227.)

Le symptôme *douleur* dans les néoplasmes (p. 153) est calmé par ce que j'appellerai la *bi-électrolyse sédative* (courants continus descendants, large pôle positif imbibé de cocaïne ou de morphine, sur la partie malade); l'iodure de potassium, résolutif, arrête aussi momentanément la marche de l'affection. L'électrolyse simple, négative, a permis au Dr Darin de faire cicatriser des tumeurs néoplasiques[1].

Dans les *maladies de l'estomac* où l'*électroscopie* (V. page 58) peut guider, on fera ingérer au patient un liquide déterminé, puis on l'électrolysera. Pour la *dyspepsie acide* ou *hyperchlorhydrie*, par exemple, le malade boit une solution étendue de chlorhydrate d'ammoniaque et reçoit dans son estomac, par une tige isolée et spéciale, le pôle négatif, qui mettra en

[1] Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. Caen, 10 août 1894.

liberté des alcalins à l'état naissant, le pôle positif étant appliqué extérieurement sur la région stomacale (fig. 19). Si, inversement, il s'agit de *dyspepsie alcaline* ou *hypochlorhydrie*, le pôle positif interne, isolera les acides libres. S'il y a *dilatation de l'estomac*, *dyspepsie nerveuse*, *atonies*, *ptoses*, *parésies*, des courants d'induction, prudemment appliqués, aideront nos viscères digestifs à récupérer leur volume et leur contractilité.

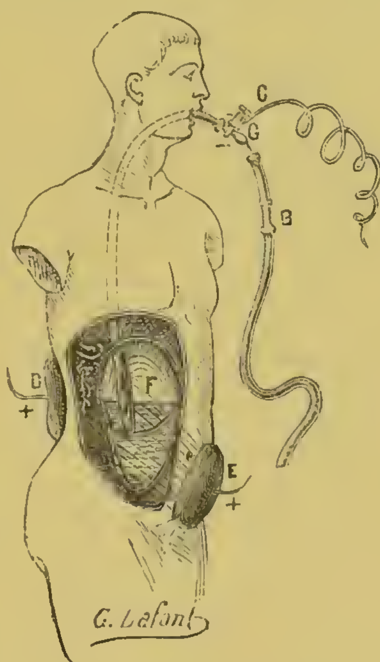


Fig. 19.
Électrisation stomacale interne.

Les *voies urinaires* se trouvent bien aussi de la bi-électrolyse. La *blennorrhagie*, par une sorte d'instillation médicamenteuse électrique, recevra *au point malade* et pendant deux ou trois minutes un courant faible et une électrode spéciale remplie d'un agent actif : azotate d'argent, permanganate de potasse, sublimé... Il y aura là une *double action antiseptique :* celle du médicament et celle du courant continu qui, électrisant le tissu morbide, décomposera en même temps le protoplasma du bacille et par suite le détruira.

L'orchite a cédé, il y a vingt ans, aux courants continus (J. Chéron et Moreau-Wolf); récemment M. Duboc, de Rouen, les a complétés d'iodure de potassium [1]; personnellement, j'ai fait ainsi rétrocéder, autrefois, de moitié, chez un homme de cinquante-deux ans, un testicule traumatisé à l'âge de cinq ans. Le *prostatique* recevra par le périnée et le rectum un courant et une électrode contenant de l'iodure de potassium, du chlorhydrate d'ammoniaque...; vu la longueur de cette affection, j'ai imaginé un appareil très simple permettant au patient de s'électriser lui-même et sans danger (fig. 2, p. 50).

Mais, dira-t-on, c'est là un procédé universel, une *panacée*? Non, mille fois non ; il n'en est pas. Ce n'est pas un seul agent guérissant tout, mais bien un grand nombre, sinon *tous* les médicaments pouvant être modifiés, rendus plus actifs par l'action électrique, et par suite rendre de nouveaux, inattendus et signalés services. Comme pour l'électricité pure et simple, il peut se faire que cet état électrisé des corps soit impuissant à une certaine période de la maladie, alors qu'il sera curatif plus tard, ou qu'il l'eût été plus tôt : il y a là une dose d'inconnu, de problème à éliminer! Et puis devant la multiplicité des actions électriques industrielles qui s'augmentent de jour en jour, con-

[1] *Archives d'Électricité médicale*, 15 juin 1894.

vient-il de s'étonner que le champ médical s'étende et se développe ?

La pyrogalvanie. — Curettage électrique.

Les courants continus ont-ils leur action localisée en un fil, en une anse, en une lame de platine... que la platine rougit et peut alors perforer ou couper des tissus morbides ? C'est de la *thermo-caustique galvanique* ou *galvano-caustique thermique* par opposition à la *galvano-caustique chimique* constituant l'électrolyse. Le premier, j'ai trouvé les applications internes, profondes de la chaleur des courants continus concentrée en un *galvano-cautère :* j'ai pensé à les faire dans l'intimité, les ténèbres du corps humain, pour agir sur un abcès en formation ou une cavité utérine à curetter ainsi, et les ai groupées sous le nom court, euphonique, expressif et exact de *pyrogalvanie interne.* Le terme de pyrogalvanie pourrait être général, il le deviendra à cause de sa brièveté.

Des piles au bichromate de potasse arrangées en série de batterie ou des accumulateurs (V. page 115), produiront la chaleur voulue, soit dans le vide — c'est le principe des lampes à incandescence qui serviront à l'examen médical des cavités organiques — soit en des fils de platine de diverses formes, de diverses grosseurs, selon leur usage, selon que ces anses ou couteaux galvaniques devront faire de la révulsion (pointes

de feu) sur l'épiderme dorsal ou thoracique d'un *tuberculeux*, qu'elles couperont un *lipome* ou ouvriront un *abcès* ou une tumeur cutanée extérieure, qu'elles devront faire régresser une *hypertrophie amygda-*

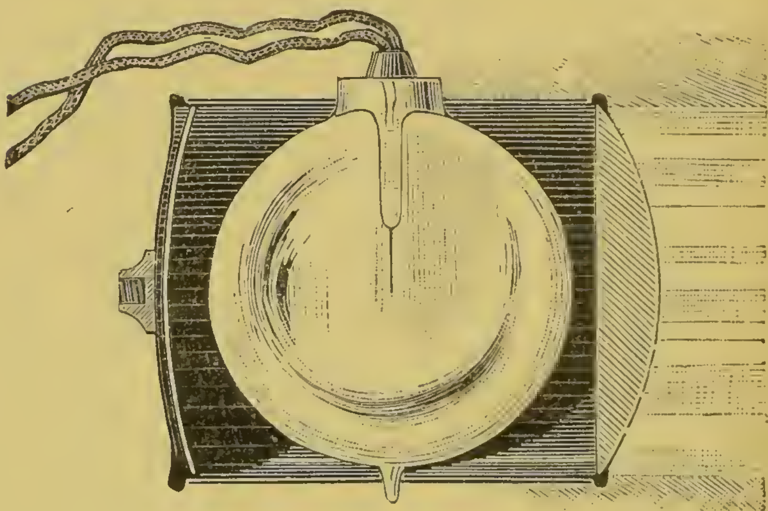


Fig. 20.
Photophore, grandeur naturelle.

lienne, brûler des *granulations pharyngées ou laryngées*. La température est graduable à volonté : très élevée (rouge vif), elle équivaut à la lame du bistouri et donne des hémorragies ; peu élevée (rouge naissant), elle coupe ou détruit sans provoquer la moindre perte de sang. Les avantages du galvano-cautère sur le thermocautère sont le maniement facile qui n'exige pas d'aide et n'a rien d'effrayant, l'introduction à froid du cautère, son rougissement et son arrêt au moment

voulu par l'opérateur et la bien moindre douleur de son action.

L'*anse galvanique* peut servir à enlever radicalement des tumeurs extérieures ou facilement accessibles, des amygdales, un col utérin. La *lame galvanique* peut couper un utérus entier[1], isoler dans un cas de tumeur maligne les tissus sains des tissus morbides, et détruire ceux-ci.

Mon *curettage électrique rapide* est l'introduction, après dilatation préalable[2] par la laminaire, d'un cautère arrondi et plan (fig. 3, p. 54), brûlant les points malades, et rien autre, d'une cavité utérine atteinte d'endométrite, de périmétrite, avec commencement de propagation aux annexes. La destruction du processus morbide et la révulsion qui résultent de cette *pyrogalvanie* sont de puissants moyens de guérison, ne nécessitant ni perte de sang, ni anesthésie chloroformique, ni convalescence aussi longue. Un *courant explorateur* détermine les points malades, ou plus malades que le voisinage, par la sensation douloureuse qu'il fait éprouver à la patiente ; là, on fait passer le *courant thermique* gradué d'avance. On opère de même sur les divers maximum du processus morbide

[1] Dr J.-A. Fort. *Anatomie descriptive et dissection*, t. III, p. 461. Pour séparer la vessie du col, on a bien soin de maintenir les instruments contre le tissu utérin.

[2] Chez des femmes multipares, la préparation du col par la laminaire, introduite la veille, est souvent inutile, alors l'opération se peut faire séance tenante.

interne. S'il y a rétraction placentaire, l'opération à la curette de Récamier est — jusqu'à présent, sauf perfectionnement dans l'avenir — préférable à ma méthode, mais ce cas étant l'exception et facile à diagnostiquer par les commémoratifs, on l'éliminera. Dans la majorité des cas, la pyrogalvanie sera applicable et ne sera pas suivie de l'*atrésie* qui accompagne souvent l'opération sanglante. On évitera celle-ci par un drainage momentané ou en faisant l'opération une semaine avant les règles ; celles-ci avancent alors un peu et dilatent la cavité utérine du canal cervical. Si par suite d'opérations sanglantes antérieures, on a, chez celui-ci, de l'*atrésie* à détruire, on pourra recourir à l'*électrolyse circulaire* dont nous avons parlé dans le traitement des rétrécissements organiques (p. 138).

La pyrogalvanie peut agir dans le cas d'abcès ou de furoncles profonds. Un trocart préparera la voie au cautère introduit à froid et qu'on fera rougir au sein de la masse morbide à faire régresser, résorber ou ouvrir plus vite. Ainsi, souvent on épargnera au patient quelques jours de fièvre [1].

L'éclairage électrique médical.

L'examen des cavités naturelles, voire des cavités

[1] *Revue de Polytechnique médicale et chirurgicale*, 30 novembre 1892 et 30 mars 1893. Communications à la Société de biologie des 28 avril et 3 novembre 1894, et au XI[e] Congrès international de médecine (Rome, 1894.)

organiques très profondément situées, est souvent utile. Rien ne se prête mieux à cet usage que de petites lampes à incandescence de 2, 3 ou 4 volts, munies de réflecteurs hémisphériques ou concaves. Ce sont encore les courants continus qui fournissent aux praticiens ce mode d'investigation médicale : des piles au bichromate de potasse ou de soude donnent un courant intense, fugace et inconstant, généralement insuffisant pour cet éclairage intermittent ; cinq ou six éléments Leclanché arrangés en *série*, en *batterie*, donnent très bien un éclairage de cinq minutes, plus que suffisant pour explorer une cavité et renouvelable presque à volonté en laissant reposer quinze ou vingt minutes les piles qui se sont polarisées ; les accumulateurs ou piles secondaires (V. page 115), réalisent ces desiderata, mais sont lourds, encombrants et difficiles à charger. Tous ces appareils concentrent leur intensité dans un fil de platine placé dans une ampoule où existe le vide ; ce fil, très résistant, devient lumineux ; c'est alors la lampe à incandescence médicale qu'on peut entourer de lentilles convergentes (fig. 20) ; car les autres lampes ont des fibres textiles de bambou, des charbons de cornue,... comme sources lumineuses.

On peut fixer la lampe à un abaisse-langue, à un spéculum, à un manche avec lentilles convergentes, à un miroir concave fixé au front (*photophore*, fig. 21), et ainsi elle sert à examiner la gorge ou la cavité

vaginale, à augmenter l'intensité de la lampe, à se dispenser de tenir l'appareil à la main...

Des dispositifs spéciaux, quelques-uns dus à M. G.



Fig. 21.
Photophore disposé pour l'examen.

Trouvé, constituent des endoscopes divers, *stomatoscopes*, *cystoscopes*, *polyscopes*...

De petites ampoules à gaz raréfiés peuvent s'illuminer, ne produisant qu'une chaleur insignifiante, moindre qu'une lampe, sous l'influence de tous les courants statiques et dynamiques, et ainsi servir à éclairer les cavités. J'ai imaginé, imitant en cela ce que l'on fait pour le lavage ou l'électrisation de l'estomac où le

patient avale un tube ou une électrode reliée à un pôle d'appareil électrique (page 161), de faire déglutir un de ces appareils dits de Gessler ; on peut alors, grâce au peu d'épaisseur des muscles abdominaux situés en face de l'estomac, voir par transparence les mouvements de Messire Gaster, qui se trouve ainsi éclairé[1]. J'ai renoncé, momentanément du moins, à ce procédé, car il y a là, pour le rendre utile, toute une éducation à faire : il faudrait pouvoir examiner les malades, noter les choses vues qui sont indécises, puis vérifier par des autopsies et conclure ; ce n'est donc encore qu'un moyen peu pratique d'investigation, pouvant servir cependant, à mon avis, au diagnostic précoce des tumeurs stomacales.

On utilise aussi les *radiations* des lampes à incandescence comme *anesthésiques*, depuis que le Dr von Stein, de Moscou, a signalé la disparition de la douleur ou des réflexes, sous cette action. On projette la lumière sur la tête d'un neurasthénique excité[2] ou sur le membre rhumatisant hyperesthésié...

Pyrogalvanie et lumière s'obtiennent avec les piles primaires à deux liquides ou mieux, comme nous l'avons dit, avec des accumulateurs dont le débit lent et

[1] Dans des soirées mémorables chez l'amiral Mouchez, M. G. Trouvé illuminait l'intérieur de certains poissons, les perches notamment.

[2] Dr Foveau de Courmelles, communication à l'Académie de médecine du 27 février 1893.

méthodique se prête merveilleusement à ces applications thérapeutiques.

Pour, — avec le courant des villes ou des grandes compagnies pour l'éclairage électrique, à 110 volts pour la compagnie Edison à Paris ; 70 volts pour des dynamos de 25 chevaux faisant 160 tours à la minute et actionnées par des générateurs à gaz ou à vapeur — charger des accumulateurs (de 1 volt 8 à 2 volts 5), il faut en mettre à Paris 44, ou placer des résistances (fils de maillechort, lampes,...) absorbant l'excès du courant. J'ai pensé à m'éclairer en même temps que se chargent mes piles secondaires ; une lampe à incandescence brûle dans le circuit fermé par les accumulateurs. Ainsi, avec un très petit nombre de ces lourds appareils et sans dépense, puis-je actionner un moteur, avoir la chaleur pyrogalvanique, et même allumer de petites lampes de 2 à 3 volts (fig. 22) pour l'examen de la bouche ou autres cavités naturelles[1].

[1] J'ai vu depuis, dans les *Archives d'Électricité, expérimentales et cliniques* du professeur J. Bergonié, que celui-ci a, de son côté, pensé à faire de même à la Faculté de médecine de Bordeaux. Depuis encore, M. Chardin a construit des boîtes spéciales de résistances permettant avec ces courants de 110 volts d'illuminer des lampes de 2 à 3 volts, voire de faire chez le malade des électrolyses à 1 ou 2 milliampères. Il y a une réelle économie à avoir des lampes utiles, sur le trajet du courant trop fort ; au lieu de rhéostats, j'ai imaginé un dispositif qui relie mes accumulateurs à mon compteur électrique et me permet de charger mes appareils, quelle que soit la lampe brûlant en un point quelconque de mon appartement, et ce, en diminuant d'une façon insignifiante la lumière de chaque lampe.

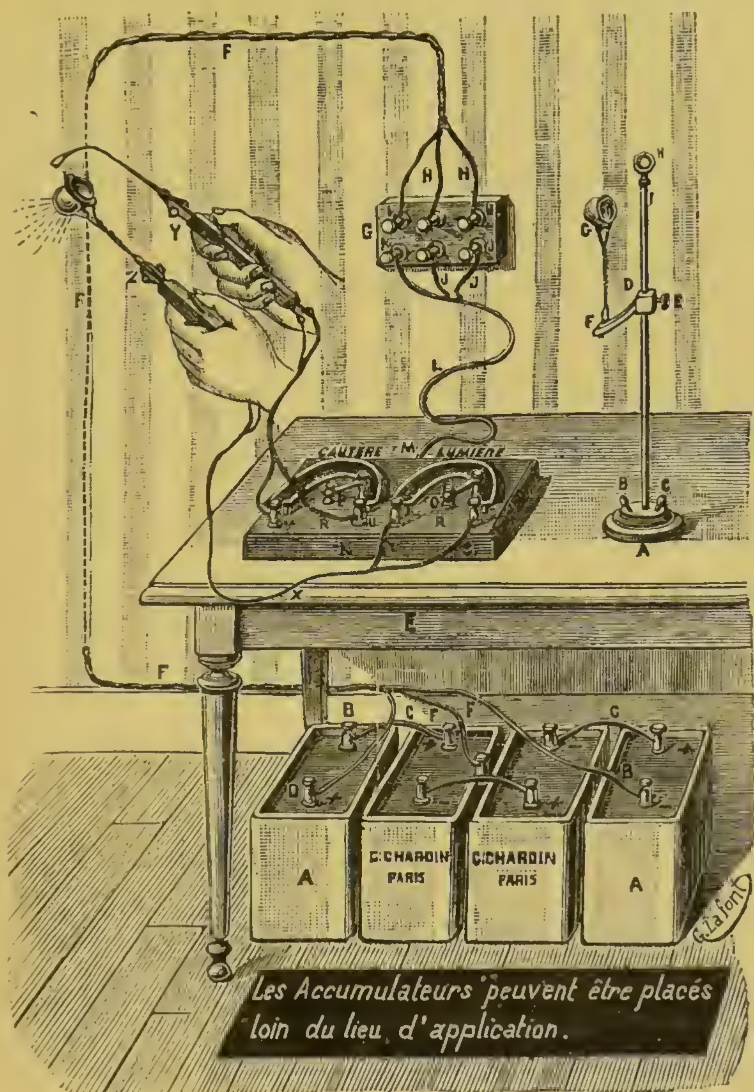


Fig. 22.

Installation pyrogalvanique et lumineuse.

Souvenirs de la matière.

Tous les appareils électriques marchent mieux dès qu'ils ont déjà servi. Un vieil accumulateur se charge mieux et se décharge plus lentement qu'un neuf. Une lampe électrique éclaire mieux dans son âge mûr, si j'ose dire. L'éminent membre de l'Institut, le Dr d'Arsonval, a démontré qu'un barreau de fer doux, aimanté par un courant électrique (*électro-aimant*) ou par les procédés habituels, ne revenait jamais à son état primitif ; il reste légèrement aimanté, ce qui se traduit, lors du passage d'un nouveau courant, par une aimantation différente. Ce magnétisme, appelé *rémanent,* s'emmagasine dans la machine de Gramme, sans aimant, ou dynamo, servant de moteur ou d'agent électrique. (V. page 193.) Aussi, dit M. d'Arsonval, la matière se souvient, emmagasine des vibrations et des changements susceptibles d'être retrouvés ou décelés, sous l'influence d'états identiques. Dans le même ordre d'idées, le 12 mai 1894, j'ai apporté à la Société de Biologie une série de faits du même genre, de phénomènes de conservation latente d'énergie dans la substance inerte, de souvenirs de la matière. Un fil parcouru fréquemment par un courant devient moins résistant, et s'il s'agit de courants continus de 110 volts et d'un ampère comme ceux de la compagnie Edison pour l'éclairage, on peut voir et je l'ai constaté

chez moi — ce fil qui, *neuf*, servait, sans rompre son plomb de sûreté, à alimenter une série de lampes à incandescence représentant 200 bougies environ ; ce fil, dis-je, ne pouvait bientôt plus, en deux mois d'usage constant et prolongé, alimenter que 150, puis 120 bougies.

Progrès à accomplir.

Je viens d'esquisser devant vous un grand nombre de questions, j'allais dire de problèmes !

Chacune des branches du dynamisme électrique — sans parler de l'induction qui en dérive — mériterait, vous le concevez maintenant, une longue étude spéciale. La médecine et la chirurgie bénéficient des actions modificatrices ou destructrices, calmantes ou excitantes. La lumière et la chaleur augmentent les procédés d'investigation et de destruction. Nous examinerons peu à peu ces modalités galvaniques. Mais ce rapide exposé a pu vous en montrer les ressources multiples, les progrès à accomplir, les recherches à multiplier.

Qu'il vous donne du courage à l'étude, de la force et de l'énergie pour triompher des ennemis des bonnes causes et des novateurs, ennemis si battus en brèche à l'heure actuelle. Et ainsi vous ferez des travaux connus et estimés, peu ou point discutés, car vous arrivez au bon moment, alors que les esprits sont mûrs pour la

lumière... électrique et les applications voisines, médicales, de la même force. Et ces succès amèneront probablement à vous la gloire, les honneurs, l'argent, que n'ont pu avoir vos prédécesseurs !

Ainsi, vous ferez le bien autour de vous, les pauvres ont et auront droit, plus encore, à vos soins dévoués et désintéressés, soins que les riches auront largement payés. Tous vous garderont une profonde reconnaissance de les avoir soulagés ou guéris !

CHAPITRE IV

DUCHENNE DE BOULOGNE; L'INDUCTION[1]

La vie du novateur.

Dans cette seconde année, d'une création nouvelle, l'*Enseignement libre de l'Électrothérapie générale à l'Ecole pratique de la Faculté de Médecine de Paris*, il était nécessaire d'étudier l'induction d'une manière approfondie et complète.

L'an dernier, vous vous en souvenez, — au moins ceux d'entre vous que je retrouve fidèles, — nous nous sommes occupés surtout des courants continus, de l'électrolyse et des applications et découvertes nouvelles qui en dérivent et dont personnellement j'ai créé le domaine comme la *pyrogalvanie*, l'*électroscopie*, la *bi-électrolyse*. Les détails longs, parfois complexes, dans lesquels j'ai dû entrer, nous ont empêché d'étudier comme il convenait l'électricité statique et l'induction, aussi les ai-je écourtées. J'ai voulu, dans ce premier semestre de l'année scolaire 1893-1894,

[1] Leçon du lundi 8 janvier 1894.

réparer cette lacune, quant à l'induction, et je l'ai fait. Mais l'histoire des courants intermittents, de leurs applications multiples et fécondes, de leurs phénomènes curatifs, ne se peut faire, à mon sens, sans parler de l'œuvre de Duchenne de Boulogne. L'exposé de cette œuvre et les considérations philosophiques qui en découlent, couperont avantageusement, je l'espère, l'aridité des détails techniques et surtout pratiques dans lesquels je suis entré dans les précédentes leçons de cette année et consacrés aux courants discontinus.

Je pourrais essayer de vous tracer la biographie[1] de ce grand méconnu, de ce savant modeste, de ce génial électrothérapeute, de ce précurseur enfin! A quoi bon, quant à présent. Son histoire est celle de tous les novateurs passés, présents et futurs. Elle est la mienne comme elle sera la vôtre si vous voulez et arrivez à faire progresser la science peu connue et

[1] Duchenne (Guillaume-Benjamin), de Boulogne, est né à Boulogne-sur-Mer en 1806 et mort en 1875. Docteur de la Faculté de Paris en 1831, il exerça quelque temps la médecine dans sa ville natale, où il fit de l'électrothérapie qu'il vint définitivement appliquer à Paris en 1842. « Lorsque, dit le regretté Louis Figuier, Duchenne arriva dans cette ville muni des divers spécimens de l'appareil de faradisation dont il était l'inventeur et le constructeur, et d'un gros carton d'observations, d'expériences et de notes qui devaient plus tard constituer les matériaux de sa première publication : *L'électrisation localisée*, on pouvait prévoir qu'un homme qui entrait en lutte avec un pareil bagage, une volonté aussi ferme et l'amour pour le travail poussé jusqu'à la passion, ne tarderait pas à se faire une place à part dans ce tourbillon où s'agitent et se heurtent toutes les ambitions. »

pleine d'inattendus de l'électricité médicale. C'est une vie de luttes sans cesse renaissantes, de travaux originaux constamment discutés, de progrès toujours mis en doute! Des ennemis, des envieux et des rivaux à l'affût de ce qui peut vous nuire, sont là, aux aguets! Et ces ennemis, ne l'oubliez pas, sont les éléments les plus utiles de votre succès : le désir de les vaincre par le travail et le progrès est, pour une âme courageuse, le meilleur et le plus sûr stimulant; aussi oserai-je formuler cette maxime : « Malheur à qui n'a pas d'ennemi! » Un instant d'examen, une parcelle de bonne foi, un atome de bon sens suffiraient souvent à ces adversaires pour être convaincus! Eh bien, non, ces qualités ne sont pas utilisées par des rivaux dont souvent les intérêts sont lésés, intérêts d'argent, de réputation, d'honneur... Le progrès ne se fait qu'en marchant sur des ruines ou sur des cadavres. L'évidence ne s'impose qu'avec le temps, avec la disparition de ses détracteurs.

Vous savez que dernièrement on a inauguré la statue de Théophraste Renaudot. On avait reconnu, plusieurs siècles après sa mort, son grand mérite, sa science, sa philanthropie, enfin un grand nombre de qualités heureuses qui, de son vivant, ne servirent qu'à lui nuire et lui créer des ennemis. La Faculté de son temps le renia; la Faculté de notre époque, honorant un mort, fêta l'inauguration de sa statue! Plus heureux cependant, notre grand Duchenne de

Boulogne n'aura pas attendu des siècles pour que la Faculté reconnaisse son mérite; je vous le prouverai tout à l'heure par quelques citations de voix autorisées. Peu d'années nous séparent du moment où descendit dans la tombe l'homme dont nous allons étudier l'œuvre et célébrer la gloire, et partout déjà tous ses principes sont acceptés et utilisés pour le plus grand bien des malades!

La marche du progrès.

Je vous disais tout à l'heure que le progrès, la marche ascendante de l'humanité vers le mieux ne se réalisait, ne s'accentuait qu'en amoncelant des ruines et des cadavres. Parmi ces derniers se trouve parfois l'inventeur lui-même; s'il n'est réellement pas taillé pour ces combats incessants, méconnu, il devient fou ou meurt; sa fortune, sa raison et sa vie peuvent y sombrer! N'a-t-il pas des préjugés à combattre, des habitudes à déraciner, des intérêts lésés à adoucir! Papin lançant le premier bateau à vapeur fut la victime des mariniers de la Fulda. Et ne croyez pas que l'ignorance est toujours l'ennemie à vaincre, non, souvent le contraire a lieu : bien puissant alors est l'adversaire, terrible est la lutte, bien audacieux et heureux l'humble qui soutient le bon combat et triomphe!

Aussi, pour réaliser un progrès quelconque, se

rencontre-t-il plusieurs phases. Ainsi la vapeur à laquelle je faisais allusion à l'instant, préoccupa tour à tour Salomon de Caus, Denis Papin, Watt et Fulton. Dédaignée en France, elle fut acceptée en Amérique, et, du Nouveau-Monde revint dans l'ancien ; actuellement elle est acceptée. La vapeur a donc été tour à tour inventée, délaissée, réinventée, intronisée, puis implantée. L'électricité a subi les mêmes vicissitudes : avec Pythagore et Thalès de Milet, on connut sa propriété d'attirer les corps légers, on n'en fit rien ; plus tard, longtemps après, de Romas et Franklin étudièrent le tonnerre, il y eut une application pratique, le paratonnerre ; enfin, dans ce siècle, qui a été celui de la vapeur, et qui précède le vingtième qui sera celui de l'électricité, les applications pratiques de cette dernière force n'en sont plus à compter. En électricité médicale, il en a été de même, les torpilles guérirent les Romains de leurs rhumatismes, et quinze siècles plus tard, la bouteille de Leyde renouvelait les mêmes guérisons ; enfin, le XIX[e] siècle lui-même aura vu dans ses cent ans (dont quatre-vingt-treize seulement sont passés) les mêmes avatars de l'électrothérapie. Celle-ci fut tour à tour prônée, vantée, abandonnée, reprônée, revantée, réabandonnée, et enfin implantée. Aujourd'hui, messieurs, je vous le déclare, l'électricité médicale est non seulement en honneur, mais entrée dans nos mœurs. Là, où les médecins résistent encore, le malade est convaincu et court vers

qui le guérit, malgré sa frayeur soigneusement entretenue de l'électricité. La lutte pour la vie, l'abondance dans les villes de médecins d'égale valeur forcent ceux-ci à faire mieux que leurs devanciers. L'observation, l'expérimentation, la vue de malades guéris par les confrères au moyen du nouvel agent sont la plus grande force en notre faveur. Quelques esprits rétrogrades, ennuyés d'apprendre du nouveau et qu'on peut appeler des *néophobes*, restent nos ennemis; le progrès les submergera et les chassera devant lui !

Leur parle-t-on électricité curative, ils haussent légèrement les épaules, sûrs que ce léger mouvement tue sûrement le procédé près du client superficiel. En vérité, je vous le dis, la fin de leur règne éphémère est proche.

Plus dangereux sont les hommes à situation acquise dont la fortune, dans le sens réel de ce mot, dépend du caprice du public et qui veulent maintenir et garder pour eux celui-ci. Disons que parfois la foule, poussée par la curiosité, attrait puissant, court aux choses nouvelles pour le seul mérite de la nouveauté; les esprits sensés ont alors le droit et le devoir d'exiger que la nouveauté ait fait ses preuves avant de l'adopter. C'est de la saine raison. Mais ici, cet argument n'entre pas en cause, l'électricité est une chose ancienne et jugée, à aperçus et progrès nouveaux, voilà tout.

Reste donc la question d'intérêt. Ah ! celle-là est la

plus terrible. Enlever le pain quotidien ou diminuer le revenu des devanciers est là une audace qu'il faut, qu'il convient de punir! La lutte est terrible et bien des novateurs y succombent. La lutte est longue surtout : des générations bénéficiant du passé, s'opposant alors fatalement, inéluctablement au progrès jusqu'à ce que celui-ci les écrase! Il faut aussi que les idées marchent, s'infiltrent dans les masses, et c'est de là seulement que, rayonnant ensuite, elles forcent les intéressés à se courber, parfois à devenir apôtres!

Il faut citer, à côté de ces hautes idées philosophiques, les petites rivalités personnelles, l'envie que fait éprouver le novateur. Tel sera raillé ou ridiculisé — ce qui, en France, veut dire tué, du moins momentanément — par telle lacune bizarre ou drolatique de son invention, ou par telle particularité de sa vie soigneusement exploitée par un ennemi.

Les œuvres capitales de Duchenne.

Vous voyez donc, messieurs, par cet aperçu rapide et soigneusement adouci, quelle lutte eut à soutenir l'électrothérapie pour en arriver à son point actuel et quelle lutte plus grande encore l'avenir lui réserve pour lui accorder le rang auquel elle a légitimement droit. C'est vous révéler quelle dut être la vie de Duchenne de Boulogne. Je ne veux rien vous dire,

aujourd'hui, du moins, de son existence intime; mais ne sentez-vous, d'ores et déjà, quelle dut être la vie d'un homme de cœur portant partout, dans les hôpitaux, chez ses confrères, chez les malades, la bonne parole. Combien de fois, dans un service hospitalier où son obsession, sa ténacité, sa persévérance l'avaient fait tolérer; combien de fois, dis-je, dut-il entendre résonner à ses oreilles l'épithète sonore et surtout malsonnante de charlatan. Cette appellation est d'ailleurs monnaie courante dans le milieu médical qui fut toujours sinon le plus scientifique, du moins celui ayant, au point de vue du caractère, la plus mauvaise réputation : les Latins ne parlaient-ils pas déjà de l'*invidia medicorum pessima!* Duchenne l'expérimenta donc à ses dépens. Il dut son triomphe à quelques esprits éclairés qu'il finit par rencontrer : Nélaton et Trousseau, notamment, devant ses incessants efforts, virent que Duchenne était autre chose qu'un charlatan. Ils eurent raison, et c'est à ces deux hommes surtout que, sur la fin de sa vie, Duchenne dut de vivre largement et d'être récompensé, non par des honneurs, mais par ce qui lui avait été longtemps refusé, l'estime de ses confrères.

L'existence de lutte de Duchenne de Boulogne nous a préparé la voie; plus n'est pour nous la crainte d'appellations injurieuses, ou tout au moins celles-ci n'auraient ni succès, ni retentissement. Allons donc de l'avant et profitons pour cela des enseignements

contenus dans l'œuvre électrothérapique de Duchenne et surtout dans son volume de l'*Electrisation localisée et de son application à la Pathologie et à la Thérapeutique.* Ce livre est un énorme in-8° de 1,100 pages très compact qui eut, de 1857 à 1872, trois éditions. C'est un compendium d'électricité médicale trop volumineux pour les commençants et qui a dû effrayer bien des esprits curieux et par suite les éloigner de la pratique de l'électrothérapie. Cette science, généralement diffusément expliquée dans les traités existants est, vous vous en convaincrez je l'espère au cours de ces leçons, d'une extrême simplicité lorsqu'elle est exposée clairement, et avec le minimum d'appareils nécessaires.

Cet écueil des explications écrites longues et diffuses, s'ajoute parfois encore aux autres difficultés que je vous ai signalées. Il n'a cependant pas existé pour les élèves de Duchenne, car celui-ci, opérant dans les hôpitaux de Paris, dans sa clinique, au vu de nombreux confrères, leur rendait ainsi palpables, et les méthodes, et les guérisons. Ses livres, longs résumés de son enseignement, n'ont fait que compléter et enregistrer son œuvre orale. Malheureusement pour nous qui n'avons pas eu le bénéfice de celle-ci, il nous faut recourir à son œuvre écrite et la condenser.

Comme tous les électrothérapeutes, et selon le sens naturel de leurs idées, de la direction à elles données par des circonstances ou des travaux s'enchaînant

entre eux, Duchenne de Boulogne, trouvant l'électricité trop vaste, étudia de préférence l'une de ses modalités, l'*induction.* C'est là une tendance fâcheuse qu'il condamne lui-même [1], tout en y tombant, mais qui avait alors son bon côté, puisqu'il fallait *créer.* Cependant l'induction à l'étude de laquelle il se consacra n'eut pas toutes ses pensées, mais seulement le plus grand nombre. En effet, dans l'*Electrisation localisée*, nous trouvons de longs chapitres consacrés aux courants continus et quelques pages à l'électricité statique.

La *Physiologie des mouvements* est un autre volume dont le titre vous indique la série de recherches poursuivies, les curieuses dissections musculaires faites par l'induction sans aucune dilacération des tissus, et révélant, chez l'être vivant, les fonctions de chacun de ses muscles et nerfs moteurs, et qui amenèrent leur auteur à la découverte d'entités morbides dont nous parlerons tout à l'heure. La face le retint longtemps, il trouva la dissociation musculaire, la représentation par de nombreuses photographies prises sur le vif, sous l'action des courants induits, des émotions et des passions artificiellement provoquées. Darwin, dans son étude des émotions, a emprunté des expériences et des figures à l'œuvre de Duchenne.

Tous les travaux de ce savant libre et non officiel,

[1] *L'Électrisation localisée*, p. 188.

avaient peu à peu fait l'objet de communications à l'Institut (Académie des sciences), à l'Académie de médecine, à la Société de biologie, à la Société de médecine pratique... (Rapports de Bérard, 1850; de Dumas, 1858,... Prix de l'Institut, 20.000 fr. — Croix de la Légion d'honneur, 1858.)

Duchenne et l'électricité statique.

Je viens de prononcer successivement, à côté du terme de *courants d'induction* exprimant une idée bien nette pour vous à l'heure actuelle les appellations de *courants continus et d'électricité statique*, avec lesquelles vous avez le droit d'être moins familiarisés.

Sans vouloir entrer dans des considérations scientifiques étendues, en vous rappelant simplement vos notions acquises antérieurement sur la matière et depuis longtemps oubliées, en remémorant à mes auditeurs de l'an dernier mes précédentes leçons, j'aurais établi un chaînon entre vos connaissances passées et vos connaissances présentes. Cette transition naturelle vous en facilitera la compréhension et l'utilisation. En outre, ce *modus faciendi* a, vous l'avez pu voir, l'avantage de me permettre de faire, chaque semestre, sans m'obliger à me répéter, un cours complet; ce cours est constitué par l'étude complète d'une modalité de l'électricité et un résumé suffisant des autres forces curatives du même fluide, c'est-à-dire de

ses autres manifestations. Seules, quelques définitions ou notions élémentaires se trouvent répétées, mais aussi brièvement que possible. En revanche, ce que je ne crains pas de répéter, c'est la vue, la description et la manipulation des instruments. Ainsi vous avez vu maintes fois tous les appareils générateurs de l'électricité et leurs diverses propriétés ; mon préparateur les a mis en activité devant vous et vous avez pu juger de leurs différences et de leurs actions spéciales.

L'*électricité statique*, encore appelée *électricité de frottement* ou *franklinienne*, se produit par la friction de deux corps différents ou non. Les principaux procédés d'utilisation sont, dit Duchenne, « l'électrisation par simple contact, ou bain électrique, l'électrisation par étincelles; enfin l'électrisation par la bouteille de Leyde. Les autres procédés ne me paraissent pas dignes d'être discutés ». La douche, depuis si heureusement employée, est pour lui illusoire. Notre auteur n'a donc ni préconisé, ni fait progresser l'électrisation franklinienne. Avait-il eu des insuccès ou des séries malheureuses avec ce traitement — ces séries se rencontrent souvent en médecine, comme les séries heureuses, et donnent naissance, les unes comme les autres, à des théories exagérées ou fausses! — Je ne sais. Toujours est-il que, terminant son court article (cinq pages sur plus de onze cents), Duchenne dit : « Il est cependant incontestable que l'électricité statique qui, pendant de longues années, a été presque

exclusivement en usage dans la pratique médicale, a produit quelques succès tenant, en apparence, du merveilleux. Ces résultats prouvent seulement que certaines paralysies guérissent toujours sous l'influence de l'électricité, de quelque manière et sous quelque forme qu'on l'applique. Malheureusement ces guérisons rapides ont été tellement rares que ce genre d'électricité n'a pu supporter l'épreuve du temps et qu'elle a été plusieurs fois abandonnée par la généralité des médecins, après avoir été de leur part l'objet d'une sorte d'engouement. »

Notons cet aveu à plusieurs points de vue :

1° Duchenne se montre là un peu trop systématique. C'est ainsi qu'à la fin de notre vie ou à un âge avancé, nous avons des préférences justifiées ou non, mais nous faisant abandonner ou négliger ce qui n'y rentre pas. Nous voyons aussi la marche parfois rétrograde du progrès. Et ceci est tellement vrai que l'électricité statique est bel et bien rentrée, contre les névroses, les anémies, les vésanies, la neurasthénie,... dans la thérapeutique, plus puissante que jamais avec Charcot, Vigouroux, Arthuis, moi-même... (V. page 93.)

2° L'excellence de toutes les modalités électriques, sinon dans tous les cas, au moins dans un grand nombre, se révèle là indéniable. Aussi puis-je, avec raison, vous répéter ce que dans une leçon antérieure j'ai dit : « Combien doit être bonne l'électricité, pour, mal maniée, guérir encore ! »

Critiques sur Duchenne.

Après l'électricité en repos ou *statique*, vient le même fluide en mouvement ou *dynamique*. On y trouve le fluide de Galvani et de Volta, dont les courants interrompus sont une conséquence. Notre précurseur ne s'est pas attardé sur le *galvanisme* proprement dit, connu sous l'appellation exclusive de *courants continus*, mais qui, pour Duchenne, comprenait encore et surtout l'*induction*, découverte de Faraday qui, seule, l'a réellement préoccupé. Je vais être longuement obligé de recourir à son texte, ce qui me sera un plaisir, bien que je ne me dissimule pas la difficulté des citations. Si bien prises soient-elles — quand elles viennent à s'accumuler comme il le faut dans une étude documentée comme doit l'être celle-ci — le nombre ou la longueur de ces emprunts textuels les rend fastidieux et pénibles à entendre lire! D'un autre côté, n'a-t-on pas dit avec raison : « Le style, c'est l'homme », et admettre ce judicieux adage, c'est se condamner à lire un certain nombre de pages de Duchenne. Devant cette indispensable nécessité, j'espère que vous me saurez gré de vous citer, malgré leur longueur, quelques pages marquantes où l'homme s'est mieux révélé. Je n'en abuserai pas d'ailleurs et ne donnerai textuellement que ce qui perdrait trop à être résumé ou tronqué.

Les *courants continus* et leurs conséquences, actions électrolytiques, destructrices ou modificatrices des tissus vivants, n'ont que peu ou point occupé Duchenne.

J'aurais voulu, je ne vous le dissimule pas, trouver dans l'œuvre de Duchenne des bases pour mes travaux, sur les courants et mon domaine de recherches *bi-électrolytiques, pyrogalvaniques, électroscopiques*..., j'aurais eu moins de peine et surtout, chose intéressante, un grand nombre de malades en profiteraient depuis longtemps. Il n'y a rien à ce sujet. Je regrette que ce grand esprit, ce grand chercheur, n'ait pas fait une œuvre électrothérapique d'ensemble, et je le regrette d'autant plus, à mon sens, qu'il est désormais impossible de bien comprendre, de bien utiliser les ressources thérapeutiques contenues dans les modalités électriques si on ne les connaît toutes. Duchenne — en cela bien de son siècle — s'est attaché aux détails et a fait, il faut le reconnaître, une œuvre complète sur les courants discontinus. On ne peut qu'étendre ce dernier domaine, mais on ne fera pas mieux et on ne peut y découvrir rien de fondamental. Cette spécialisation à outrance, qui est de plus en plus notre monopole, permet d'étudier un problème dans tous ses détails, mais il ne permet pas toujours d'en saisir la position dans l'ensemble ni d'en découvrir toutes les applications. Et la critique autorisée de cette affirmation en est dans l'histoire du passé; toutes les

grandes découvertes ont été faites — toutes les sciences ayant entre elles de si intimes connexions — par des encyclopédistes devenus spécialistes et jamais par des gens nés et restés spécialistes. Le regretté Charcot a écrit sur tous les domaines médicaux avant de devenir par ses goûts et les circonstances, le grand neurologiste que l'on sait.

Je regrette encore que Duchenne ne nous ait pas dit des courants continus tout le bien qu'on en pouvait dire déjà à son époque, parce qu'il aurait évité à ses successeurs bien des luttes inutiles. Il le regrette lui-même et dit quelques mots des actions absorbantes appelées catalytiques par Remak, où des nodosités articulaires rhumatismales et goutteuses, et même des tumeurs profondes indéterminées ont cédé à des courants continus permanents, cures que j'ai renouvelées maintes fois avec ma bi-électrolyse (sels de lithine et courants continus). L'action spécifique des courants suivant leur sens, ascendant ou descendant, ou celle propre à chaque pôle n'a pas été, par lui, ni depuis, élucidée. (V. pages 121 et 138.)

La voix de Duchenne est aujourd'hui universellement écoutée, et il nous serait souvent utile, à nous électrothérapeutes, de nous retrancher derrière son autorité pour condamner au silence nos adversaires. Ainsi, les amis, élèves et disciples de Duchenne, comme Tripier, Mallez, Jardin, Fort, ont décrit, de son temps et depuis, les bienfaits de l'électrolyse appli-

quée aux rétrécissements organiques et remplaçant une opération sanglante, douloureuse et parfois dangereuse, sensationnelle, chèrement payée, par une destruction instantanée, indolore, non sanglante, insignifiante en apparence et relativement peu payée. Les intérêts lésés par cette substitution heureuse ne désarment pas ; ils s'inclineraient, croyons-nous, devant l'autorité de Duchenne, et utiliseraient ses idées, que le temps aurait d'ailleurs consacrées. De combien d'autres applications électro-chirurgicales ayant depuis progressé entre des mains habiles pourrions-nous en dire autant ! Je n'insisterai pas davantage. Je ne veux faire ici que l'impartial exposé de l'œuvre électrothérapique de Duchenne; par suite, de justes et sommaires critiques s'imposaient. Maintenant nous pénétrons dans son domaine : l'*induction thérapeutique*, ou mieux la *faradisation*, terme créé par lui et adopté. Aussi allez-vous mieux juger et apprécier le savant.

Induction, variétés, production.

L'*induction* dérive naturellement des courants continus. Que ceux-ci, issus de piles, subissent instantanément des modifications d'intensité, et immédiatement des effets différents se produiront. Si un malade est soumis à un courant continu brusquement établi ou supprimé, il éprouvera une secousse, une contraction musculaire, un mouvement involontaire; il aura

ressenti de l'*induction voltaïque*, il y aura eu formation d'un *courant interrompu.* Aussi produit-on généralement le courant induit avec une pile en communication avec un circuit inducteur s'ouvrant automatiquement par un *trembleur ;* c'est là une *bobine* dont la longueur et la grosseur des fils enroulés influencent la valeur et la nature de la secousse perçue par le malade. Si ce courant interrompu et rétabli automatiquement est au voisinage d'un amas de fils de cuivre enroulés, c'est-à-dire d'une autre bobine, celle-ci s'induit, elle est parcourue par deux courants nés *par influence* du premier et ayant des propriétés différentes de lui. Lors de l'ouverture du circuit ou rupture du courant, on a un *courant induit d'ouverture*, plus rapide et partant plus intense — la quantité d'électricité étant la même — que le *courant induit de fermeture*, obtenu en fermant le circuit; ce courant est de sens contraire au courant initial ou générateur, alors que le premier est de même sens; on dit alors que les ondes de propagation — par comparaison avec les phénomènes de l'acoustique — sont inégales et de sens contraire. Il y a mieux : le premier courant passant dans une grande longueur de fils vient-il à avoir son circuit brusquement ouvert ou fermé, que dans ce même circuit, il se développe un courant induit spécial, dit *extra-courant*. Duchenne a donné à ces divers courants des noms qui n'ont pas été conservés; ainsi il appelle *extra-courant de premier*

ordre ou *courant de la première hélice* le courant inducteur avec extra-courant généralement produit dans la bobine centrale et intérieure, et *courant de deuxième ordre* ou *courant de la deuxième hélice*, le courant induit proprement dit. Il en différencie les propriétés. Pour ne pas compliquer cet exposé, nous conserverons les appellations d'*extra-courant* et de *courant induit*, aujourd'hui consacrées. Si du fer doux est entouré d'une bobine parcourue par un courant, il s'induit, autrement dit il s'aimante pendant toute la durée du passage électrique : ce fer doux est devenu électro-aimant[1] (fig. 23). Si des bobines se meuvent dans le voisinage d'aimants, s'éloignant ou s'approchant des pôles magnétiques, les courants particulaires, solénoïdiques de ces pôles (théories d'Ampère) réagissent sur les bobines, absolument comme les courants de piles et cette *magnéto-induction* jouit sensiblement des mêmes propriétés que la *volta-induction ;* mais ces courants. dits *alternatifs*, ont des ondes spéciales. Les appareils qui les peuvent produire, sont ceux de Clarke, Pixii, p. 21, qui ont maints dérivés Gramme, est arrivé sans aimants — le fer ayant toujours quelque peu de *magnétisme rémanent* ou *hystérésis* (V. page 172), latent, pouvant se multiplier — à avoir une machine

[1] C'est là le principe de la télégraphie et des sonneries électriques. Les aimants et les électro-aimants peuvent servir, en attirant les corps métalliques, à les enlever de nos cavités, œil,... où ils se seraient accidentellement introduits.

magnéto-électrique, ou mieux *dynamo-électrique*. La machine Gramme est *reversible*, c'est-à-dire peut donner à volonté du mouvement quand elle reçoit de l'électricité, alors c'est un *moteur* (V. page 101); ou, quand elle reçoit du mouvement, de l'électricité ser-

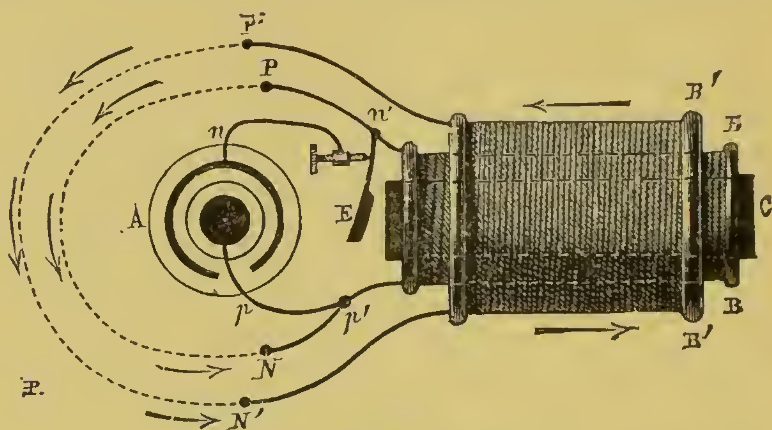


Fig. 23.

Principe d'un appareil volta-faradique, disposé pour recueillir séparément l'extra-courant et les courants induits.

A, pile; BB, bobine sur laquelle est roulé le fil inducteur qui complète le circuit de la pile; B'B' bobine sur laquelle est enroulé le fil du circuit induit; C, barreau de fer doux; E, trembleur.

vant à l'éclairage, soit à l'état de *courants alternatifs*, soit de *courants continus* selon qu'on transforme ou non les premiers. (V. page 260.) Avec sa *Volta Gramme*, le Dr Fontaine-Atgier obtient toutes les variétés de courants induits.

Il y a encore à parler des réactions mutuelles entre les aimants momentanés ou non, les électro-aimants et les courants de ceux-ci sur eux-mêmes (*extra-courants*). C'est la *self-induction*.

— Duchenne a constaté que le courant induit excite plus vivement que l'extra-courant la rétine quand on l'applique à la face ou sur le globe oculaire, par l'intermédiaire des réophores humides ; pour la sensibilité cutanée, il en est de même; pour la sensibilité organique plus ou moins profonde, l'extra-courant est plus puissant; le courant induit provoque des contractions réflexes plus énergiques que l'autre.

Durée des applications de l'induction.

Notons en passant un oubli commis par tous les électrothérapeutes, y compris Duchenne, c'est d'indiquer le *critérium* du maximum de la durée d'application de l'induction. *Ce critérium*, *c'est la réduction*, *à la moitié de celle du début*, *de la contraction du muscle électrisé* ou *électrotonus*, *réduction visible par la diminution de la masse musculaire contractée.* Il ne faut pas laisser un muscle épuisé par un excès de mouvements provoqués sous prétexte de le fortifier; la fatigue exagérée n'est pas de l'exercice; elle est aussi préjudiciable que l'abus du repos. L'excès en tout est un défaut, même et surtout en électricité!

Particularités sur Duchenne.

Il me faut maintenant vous montrer ce novateur sous divers aspects : c'est Duchenne, voulant scruter

et pressentir l'avenir de ses malades; c'est Duchenne, homme de bonne foi, notant ses accidents comme ses guérisons; c'est Duchenne, polémiste spirituel et affiné ne craignant pas de s'attaquer aux plus forts, aux plus officiels de son temps! C'était en outre, un homme extrêmement modeste et consciencieux, ainsi que me l'ont appris quelques-uns de ses contemporains plus jeunes que lui et vivants, les Drs Péan, Constantin Paul, G. de Beauvais, R. du Castel, M. Cazaux, E. Monin, E. Goubert... Petit et timide, il ne se produisait qu'à regret, sans prestige et sans verve, quand on l'interrogeait dans les hôpitaux. Silencieux et actif, il ne se dépensait pas en paroles, mais en travaux sérieux.

La bonne foi de Duchenne est indéniable, ainsi on le voit enregistrer un affaiblissement permanent de la vue chez un malade par lui électrisé à la face[1] et surtout un grand nombre d'insuccès. Accidents et échecs sont aussi instructifs pour nous que des succès. Il n'y a qu'à en retenir les conditions de production pour ne pas s'y placer; et n'est-ce pas là un enseignement éminemment précieux? Je trouve qu'au lieu de ne narrer que des guérisons, les électrothérapeutes contemporains, suivant en cela l'exemple de leur illustre précurseur, devraient bien publier les observations détaillées et rigoureuses des malades non guéris.

[1] *L'Électrisation localisée*, p. 15.

Electro-diagnostic. Réaction de dégénérescence. Exploration électrique.

Il aida le diagnostic et le pronostic électriques par la découverte d'entités morbides et de réactions symptomatiques. Il sut constater notamment que les muscles paralysés, ne réagissant pas à l'induction, avaient une désorganisation locale empêchant leur guérison immédiate. Il démontra qu'il fallait explorer de temps en temps la contractilité farado-musculaire ou nerveuse et agir quand elle était réveillée. Depuis, ses indications ont été suivies et complétées.

L'*électro-diagnostic* est basé aujourd'hui sur les principes suivants :

1° Le tissu morbide perçoit — je l'ai démontré — le courant galvanique mieux que ne le fait le tissu sain, non ulcéré, non pathologique. (V. pages 54 et 165.)

2° Le tissu sain tressaille, perçoit l'induction, et la sensibilité à ses secousses est dite sensibilité *farado-musculaire* (Duchenne). Il y a là une quatrième sensibilité, dont la recherche n'est pas assez utilisée ; son abolition et celle des mouvements volontaires vont souvent de pair, de même pour leur retour : il semble y avoir parallélisme entre ces phénomènes. Les parties douloureuses, enflammées, présentent une sensibilité plus grande ; cependant l'articulation rhumatisante ne perçoit pas l'induction, alors que tout son

voisinage, hyperesthésié, n'en peut subir la plus petite dose (J. Chéron).

3° Le tissu sain, soumis au courant continu reçoit, lors de l'ouverture ou de la fermeture de son circuit une secousse. Cette secousse est perçue surtout au pôle négatif et à la fermeture du courant. C'est la sensibilité *galvano-musculaire.*

Si un membre paralysé ne sent pas le courant induit et reçoit pour le courant galvanique une secousse très forte au pôle positif et à l'ouverture du circuit, on dit qu'il présente la *réaction de dégénérescence*, et il n'y a pas, momentanément, de guérison à espérer. Les lésions sont alors locales, *périphériques*, non *centrales* ou cérébrales. Il y a parfois quelques transitions entre cette réaction bien nette et l'état de santé. On a abusé, à mon sens, de l'abolition de la sensibilité faradique et j'ai trouvé maintes fois l'existence, dans l'hystérie notamment, de la conservation des mouvements volontaires et de la réaction de dégénérescence, aussi la valeur de celle-ci ne me paraît nullement absolue, en cela d'accord avec mon confrère P. Richer.

Dans certaines affections, Duchenne constata la diminution ou l'augmentation des réactions électriques, il en étendit ainsi la symptomatologie et facilita le pronostic. La paralysie faciale après cinquante ans, ne s'accompagnant pas de la réaction de dégénérescence, mène à la contracture et c'est le côté sain qui, alors *à priori*, semble malade (Constantin Paul).

La *faradisation*, ou plutôt une de ses conséquences immédiates, a été utilisée au temps de Duchenne pour le diagnostic chirurgical, pour déceler à l'intérieur de l'organisme la présence des balles ou autres corps étrangers métalliques. Ainsi, un stylet explorateur, formé de deux fils métalliques isolés, ne constitue un circuit fermé que s'il rencontre dans les tissus un objet métallique et met alors en mouvement un trembleur qui révèle la présence du corps à enlever. MM. Favre et Fontan, puis Jos. Koreb, de Pesth et surtout M. Trouvé, 1867 (fig. 24), ont réalisé et rendu pratique cet électro-diagnostic, motivé par la blessure de Garibaldi alors essayé par Nélaton en 1862. L'appareil de M. Trouvé, présenté à l'Académie de médecine en 1867 par le professeur Gavarret, permet même de reconnaître la nature des métaux.

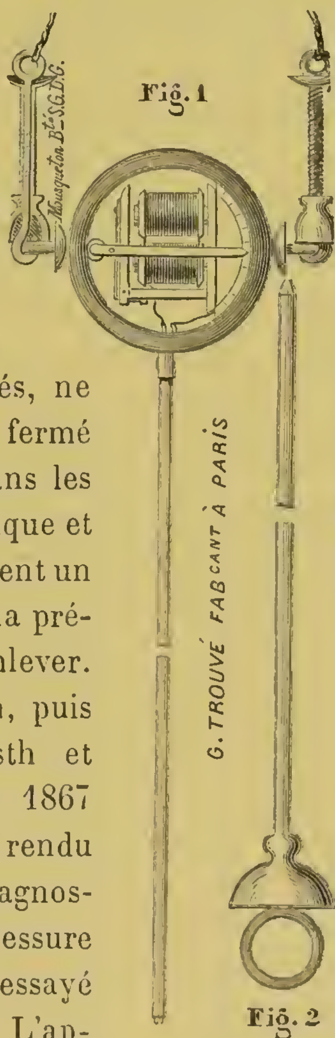


Fig. 24.
Explorateur Trouvé.
La partie marquée figure 1, est l'appareil entier, stylet, explorateur, et électro-aimant. Celle marquée figure 2, est un simple stylet lui frayant en quelque sorte la route et s'assurant d'abord de l'existence d'un corps étranger.

Une lame vibratoire avec embouchure, concentrant les ondes sonores transmet-elle des vibrations à un appareil amplificateur et téléphonique : on a le *microphone*, pouvant servir à l'auscultation, et par suite au diagnostic (*myophone*, *sphygmophone*, audiomètre de Trouvé, Boudet de Paris...)

Arrivons maintenant à Duchenne polémiste.

Polémique Duchenne-Remak. — Faradisation musculaire indirecte. — La science allemande.

Dans ses discussions toujours courtoises, Duchenne manie l'ironie d'une façon charmante et fine. Son sarcasme est doux et spirituel. Son grand contradicteur fut Remak, mais il eut encore à combattre les Becquerel, M. de la Rive, et d'autres physiciens du plus grand mérite. Je ne parle pas ici des médecins de son époque, avec lesquels, vu leur ignorance en électricité, il n'était pas de polémique possible.

MM. Becquerel avaient écrit : L'extra-courant et le courant de premier ordre ne jouissent pas d'action élective sur telle ou telle fonction, mais ils ont une action plus ou moins énergique, en raison de leur tension [1].

[1] A. Becquerel. *Traité des applications de l'électricité à la thérapeutique médicale et chirurgicale.* Paris, 1857. C'est là un excellent livre, remarquable pour l'époque de son apparition et dont nous jugeons ici à propos de citer les titres des chapitres : paralysies et anesthésies hystériques, surdités ner-

Duchenne répondait : « A l'époque où MM. Becquerel fils soutenaient cette thèse pour défendre une théorie physique, c'était seulement de l'inexpérience ; mais lorsque, huit ans après, M. Becquerel père (s'établissant juge dans sa propre cause) est venu soutenir la même thèse devant l'Institut, alors qu'il lui eût été si facile d'acquérir une conviction personnelle en se soumettant à mes expériences, comme l'ont fait tant d'autres physiciens de sa valeur, alors ce n'est plus de l'inexpérience... Mais, heureusement, il n'a pas eu le pouvoir d'arrêter le progrès, et il est aujourd'hui parfaitement démontré... »

Citons un autre passage plus long, mais où Duchenne se révèle, entier, et qu'il est impossible d'écourter : « En octobre 1852, Remak me fit l'honneur d'assister, avec MM. les professeurs Richter (de Dresde), Jacksch (de Prague), Hébra (de Vienne), et d'autres savants célèbres d'Allemagne, à une séance où je m'étais proposé de démontrer expérimentalement les fonctions d'un certain nombre de muscles avec le concours de l'électrophysiologie et de la pathologie. Remak a écrit que cette séance fut tellement saisissante d'intérêt qu'il en rendit compte à la Société médicale de Berlin, après son retour de Paris. Mais il s'est plaint que mes

veuses, rappel de la sécrétion lactée ; amauroses, dysurie, atrophies,... où l'induction aurait donné d'excellents résultats. Remak, de Berlin, attribue les mêmes effets à la galvanisation par les courants continus.

explications verbales aient été bornées à des démonstrations physiologiques et n'aient touché aucunement ma méthode d'électrisation localisée. Puis, n'ayant pas compris comment il m'avait été possible de faire contracter individuellement ces muscles, il a ajouté : « Quiconque a vu l'assurance et l'habileté avec les- « quelles il (M. Duchenne) met les grands muscles en « contraction pourrait presque l'accuser de l'intention « d'en vouloir garder le secret pour lui. »

« Habituellement, lorsque j'expérimente en présence des élèves, je n'oublie pas d'expliquer les raisons anatomiques qui me font placer les réophores sur tel ou tel point d'élection, si j'ai l'intention de produire, soit la contraction en masse d'un muscle, soit la contraction individuelle de ses faisceaux ou portions diverses. Mais, en présence de l'auditoire d'élite dont Remak faisait partie, j'ai pensé qu'il eût été déplacé d'agir ainsi, de faire une sorte de leçon d'anatomie. Lorsqu'on me vit, dans cette séance, provoquer la contraction en masse du grand dentelé et placer les réophores humides sur le côté du thorax, au niveau du bord antérieur du grand dorsal, était-il nécessaire de dire que ces réophores se trouvaient en rapport avec le *nerf du grand dentelé ?* Quand ces mêmes réophores (fig. 25) étaient posés à la réunion du tiers supérieur avec les deux tiers inférieurs du trapèze, avais-je besoin d'apprendre aux savants qui me voyaient agir que j'excitais alors les filets trapéziens émanés de la branche

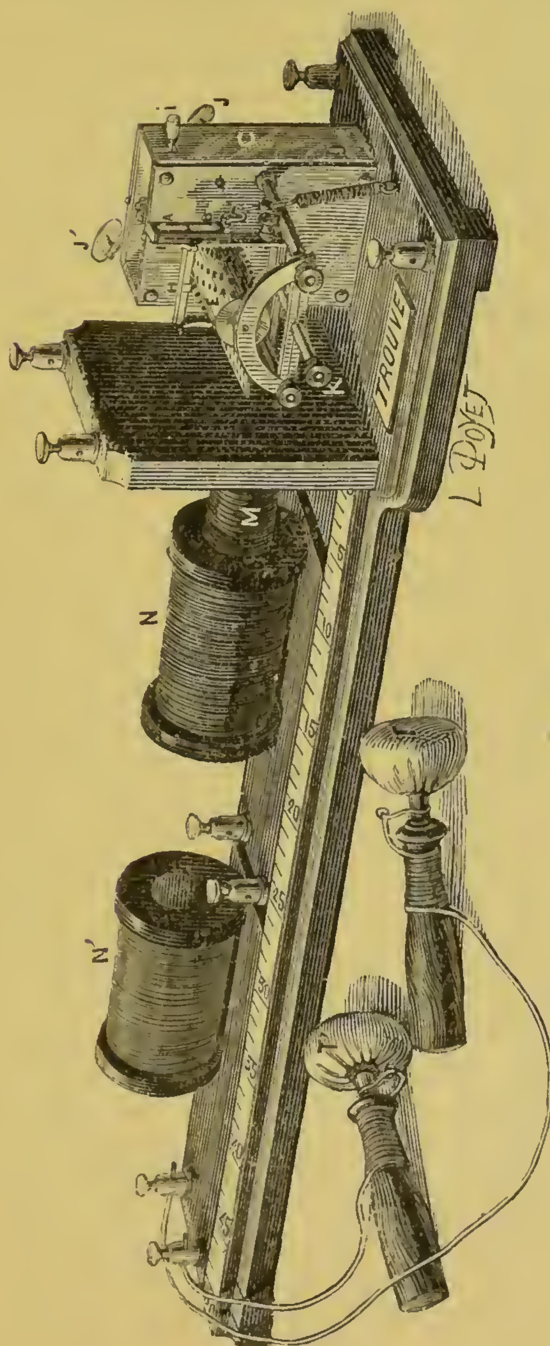


Fig. 25.

Grand appareil d'induction Trouvé, à chariot.

TT', tampons rceouverts de peau de daim et qui, mouillés d'eau salée, électrisent les masses musculaires profondes et épaisses. NN', bobines s'induisant sur la troisième bobine M; K, C, I, JJ", interrupteur à mouvement d'horlogerie.

externe du spinal et du plexus cervical? La contraction en masse du trapèze suffisait d'ailleurs pour en faire foi. Ce mode d'électrisation musculaire par l'intermédiaire des nerfs musculaire *était la faradisation musculaire indirecte* que j'avais décrite d'une manière générale dans mes écrits et dans mes séances expérimentales, sans entrer dans des détails anatomiques sur les points d'émergence et d'immersion des nerfs musculaires. Puis lorsque, dans cette même séance, je voulus faire contracter isolément chacune de ces portions du trapèze qui, physiologiquement, constituent autant de muscles différents, on me vit m'éloigner, autant que possible, du point d'entrée de ces nerfs, placer les réophores alternativement au niveau de chacune de ces portions musculaires qui forment, ce que j'ai appelé, ou la portion respiratrice (portion claviculaire), ou la portion élévatrice, ou enfin la portion adductrice du trapèze.

« Pendant plusieurs heures que dura cette séance, Remak put me voir faisant contracter successivement un assez grand nombre de muscles larges et fasciculés, ou en masse en excitant leurs rameaux nerveux, ou par portions, ou par faisceaux, c'est-à-dire en plaçant les réophores sur ces derniers, au delà du point d'immersion des nerfs musculaires. Cependant, ce savant critique, qui avait été témoin de ces effets variés et dont il a fait un si grand éloge, n'avait pas même entrevu les procédés particuliers qui m'avaient

permis de les obtenir. A qui la faute? Avais-je donc trop compté sur ses connaissances anatomiques? L'anatomie microscopique lui avait-elle fait oublier celle qui se voit à l'œil nu? C'est la seule manière d'expliquer cette énigme.

« Remak, que l'on a vu plus haut me représenter comme une espèce de prestidigitateur, dont il a bien voulu louer l'habileté, qui a eu soin de garder ses secrets pour lui, s'est dit encore : « On peut également « admettre qu'il (Duchenne) n'est pas encore parfaite-« ment fixé sur les conditions anatomiques des effets « qu'il obtient et qu'il doit la connaissance desdits « points (les points d'élection où les réophores doivent « être placés) peut-être au hasard, ou plutôt à des « essais qu'à une méthode déterminée. » Dès lors Remak, pour l'honneur de la science, s'est mis à l'œuvre, et il est venu déclarer triomphalement que ces fameux points d'élection sont les points d'entrée des nerfs musculaires. Malheureusement pour la priorité de sa grande découverte, les expériences qu'il a rapportées, afin d'expliquer la raison anatomique de ces points d'élection, sont exactement celles qu'il avait vu faire dans la séance à laquelle il assistait en 1852. »

D'autres citations de Duchenne et d'autres exemples plus récents nous prouveraient mieux encore, avec quelle désinvolture, on pille et dénature nos travaux au delà du Rhin ; et c'est pour cela, c'est après nous copier sans cesse et impudemment, que certains

savants allemands ont déclaré récemment que le niveau scientifique français leur était de beaucoup inférieur[1]. Et savez-vous à qui ils ont osé dire cela sans être contredit : à un journaliste français qui a eu la naïveté grande de les croire et surtout d'essayer de nous l'apprendre ; et, phénomène plus triste, quelques-uns de nos compatriotes y aident, ignorance ou mauvais vouloir, en attribuant systématiquement aux étrangers certains travaux français que, parfois, souvent même, ceux-ci par honnêteté ou par ignorance de ces fausses attributions, nous rendent !

Modalités et applications de l'induction. — Le massage électrique.

Toutes les affections nerveuses et paralytiques, déclare Duchenne, guérissent par tous les excitants électriques (faradisation, galvanisation, électrisation statique), de quelque manière qu'ils soient appliqués. Il essaya aussi l'*anesthésie locale*, au moyen de l'induction, procédé infidèle. (V. page 153.)

Je ne puis avoir ici la prétention — vu la longueur —

[1] C'est là, pour eux, une question de patriotisme nécessaire à leur dignité. (*Les Allemands*, le R. P. Didon. Paris, 1884.) C'est à nous de ne pas les croire, mais c'est surtout pour nous l'obligation de travailler pour les dépasser toujours, et triompher des heureux effets — au point de vue de l'enseignement supérieur — de leur excellente organisation universitaire, du bon recrutement de leurs professeurs, non par les concours, mais par les travaux originaux et incontestés.

de suivre Duchenne dans toutes les applications thérapeutiques ou physiologiques de l'induction, je vais me borner à en indiquer les grandes lignes et les caractères généraux qui doivent faire préférer les courants induits aux autres modalités électriques.

Les *tics nerveux*, contractions bizarres, névropathiques du visage, les *tremblements*, séniles ou parkinsoniens, sont augmentés par l'induction. On arrive ainsi souvent, en épuisant la contractilité musculaire, à produire le calme, c'est-à-dire la guérison.

La *disparition des rides* a, dit-on, été obtenue aussi par la faradisation, *massage de la peau*.

Duchenne combattait les *syncopes* par la faradisation du cœur ou du pneumogastrique. (V. page 152.)

Certaines affections nerveuses comme la *syringomyélie* sont caractérisées par de l'insensibilité à la douleur, à la chaleur, au contact, qui font que le malade ne sent plus les objets qu'il touche, les choses qui le brûlent atrocement, les heurts qu'il se donne, mais la quatrième sensibilité, faradique, subsiste. D'autres malades, à la suite de *contusions*, d'*hémorragie cérébrale*... atteints de *paralysie*, de *paraplégie*, d'*hémiplégie*, de *ptose*, ne peuvent mouvoir ou un membre ou un organe, ou encore ouvrir une de leurs paupières (*ptosis*), ont de la rétention urinaire (*paralysie vésicale*)... Et ceci est vrai, qu'il s'agisse de paralysies diverses, suite de phénomènes cérébraux, de chocs violents sur un membre ou d'empoisonnements

professionnels par le plomb (v. page 45), le mercure... A ces patients il faut les secousses énergiques et faciles à graduer de l'induction — massage profond complétant et parfois remplaçant le massage manuel — secousses dont la puissance curative a été, de toute antiquité, incontestée, puisque les torpilles ou autres poissons électriques qui les peuvent donner étaient utilisés par les anciens dans le traitement des paralysies. Le *casque vibratoire*, du Dr Gilles de la Tourette (1892), qui, au moyen d'un moteur, est soulevé et abaissé sur. la tête du patient, ressemble au *fauteuil trépidant* de Charcot et, plus anciennement, à celui de l'abbé de Saint-Pierre. Ce *massage électrique* peut être double : manuel et faradique, ou manuel et galvanique, ou manuel et franklinien. Ce dernier mode est le plus ancien, il fut appliqué par Marat avec l'électricité statique. Duchenne le reprit avec l'induction : d'une main il tenait un pôle, et de l'autre massait son malade relié à l'autre pôle ; il y a là une sorte de pénétration plus complète, plus intime de l'action électro-manuelle. Je l'ai appliqué (1891) à l'utérus au moyen de mes électrodes à capuchon[1] (fig. 4 et 5, p. 57). Récemment, croyant innover, plusieurs auteurs ont appliqué aux muqueuses, l'un à la laryngologie, l'autre à la gynécologie... sous le nom de *massage*

[1] *Revue de Polytechnique médicale*, 30 mars 1892. Communication au Congrès international de médecine de Rome, 1894 (2e mémoire).

vibratoire et électrique, les courants galvaniques et faradiques. On peut ajouter des médicaments variés sur la sonde revêtue d'ouate et promenée à la surface des muqueuses. Nous ne pouvons douter, et pour cause — puisqu'il s'agit de notre méthode ainsi localisée — des bons résultats obtenus.

Les applications faradiques ont, on le voit, des formes nombreuses, et Duchenne en avait déjà étudié consciencieusement les modalités suivantes : « Galvanisation localisée par courants intermittents ou par courants continus constants permanents, galvanisation réflexe par courants continus constants, labiles (ou déplacés sur la région) et stabiles (séjournant *in loco dolenti*). C'est à l'oubli de la détermination de ces conditions expérimentales qu'il attribue les désaccords existant déjà à son époque entre les observateurs.

Courants galvano-faradiques.

Utilisant thérapeutiquement les *réactions galvaniques* est le *lavement électrique*, méthode du D[r] Boudet de Pâris, guérissant la constipation quelle qu'en soit la cause, voire pour un cancer du rectum, constaté par les D[rs] du Castel, Humbert et E. Tison, et où j'ai pu supprimer l'opération de l'anus contre nature : le pôle positif est dans le rectum, le négatif sur le ventre, et on fait des interruptions — automatiquement ou non — toutes les trente se-

condes. Ces réactions galvaniques — qui servent aussi à l'électro-diagnostic — ne sont que des courants continus, interrompus à des laps de temps déterminés et produisant ainsi des courants d'induction très courts et très intenses, au milieu de périodes où le courant reste continu. C'est là un mélange donnant des courants *galvano-faradiques*, — comme je propose, avec de Watteville, de les appeler. On obtient également de bons résultats avec eux dans certains troubles sensitivo-trophiques. On peut les obtenir automatiquement en interposant sur le trajet du courant continu un mouvement d'horlogerie (Chardin), un métronome (Trouvé, fig. 26, Gaiffe...).

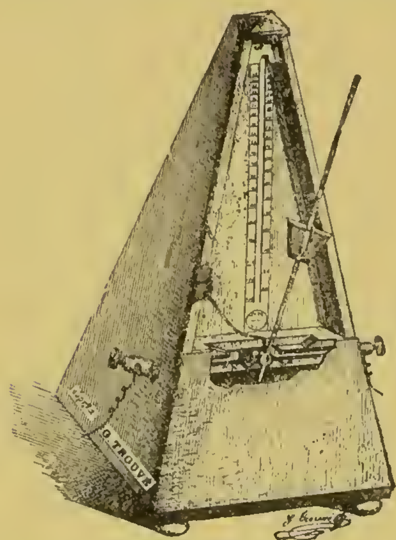


Fig. 26.
Métronome interrupteur Trouvé.

Quand Duchenne préconisait l'induction, Remak, dans les mêmes cas, préférait la galvanisation interrompue ou non ; il y a, du reste, et je l'ai démontré, dans l'application galvano-faradique, un élément surajouté à l'induction ; le Dr A. Witkowski (de Berlin) vient également de préconiser cette modalité électrique (*Semaine médicale*, 13 octobre 1894).

Découvertes récentes. — L'induction des corps vivants. — Courants de haute fréquence, courants triphasés et sinusoïdaux. — Auto-conduction.

L'état *variable* et l'état *constant* du courant électrique, son déplacement même, brusque ou lent, sur l'organe qui y est soumis, jouent aujourd'hui ce rôle électrothérapique important que voulait leur voir jouer Duchenne. La fréquence des interruptions produisant des contractions cloniques ou tétaniques, est aujourd'hui mesurée. Son œuvre n'est donc pas tombée dans l'oubli, elle a été reprise et plus utilisée encore qu'elle ne l'avait été par son auteur. C'est ainsi que les professeurs au Collège de France, les Drs Marey et d'Arsonval, ont contribué à créer — pour être mis à contribution par l'électrothérapie — une science qui en peut être désormais la base, l'*électrophysiologie* : M. d'Arsonval doit traiter dans son cours de cette année de l'action de l'électricité sur les êtres vivants.

M. Chauveau, avec un condensateur à capacité déterminée (V. page 95) et à potentiel connu (V. pages 99 et 128), a pu doser l'excitation électrique des tissus vivants. M. d'Arsonval a perfectionné ce dispositif en faisant varier la force électromotrice de la source de charge ou en intercalant sur le trajet un condensateur électrique et d'intensité limitée.

L'illustre académicien a étudié dans le domaine

qui nous occupe, c'est-à-dire celui de l'induction, l'existence et les propriétés des *courants de haute fréquence*, et des *courants sinusoïdaux*.

Dans le même ordre d'idées, le regretté Boudet de Paris, à l'exemple du professeur Marey, en *physiologie*, utilisait en thérapeutique, les décharges des condensateurs au moyen d'un dispositif très simple (fig. 27)[1]. Il avait remarqué que la sensibilité est dépassée, aussi ne peut-elle être influencée, de là, l'absence de sensation. En multipliant la rapidité de ces décharges, on arrive à la haute fréquence de MM. Nikola Tesla et d'Arsonval. Ce dernier est parti du même principe[2]. Il a obtenu les courants de haute fréquence par les décharges multipliées de deux condensateurs en communication avec une source d'électricité à haut potentiel (machine de Holtz, bobine de Ruhmkorff ou transformateur) et dont les armatures externes sont reliées à un gros solénoïde de cuivre de 15 à 20 tours. Des extrémités du solénoïde part un circuit fermé sur lequel on peut interposer des lampes à incandescence et des personnes.

Ces courants sont caractérisés par le grand nombre des interruptions; et ces millions, parfois des billions de courants induits à la seconde, deviennent indolores, au point que le patient ne sent rien, absolument rien, alors que dans le même circuit ou au voisinage s'allu-

[1] A. Gaiffe. *Le matériel électrothérapique*, p. 46.
[2] Communication à l'Institut, du 27 juin 1881.

ment une série de lampes à incandescence d'un voltage énorme. Ces interruptions diminueraient-elles, dans de grandes proportions de fréquence, que le

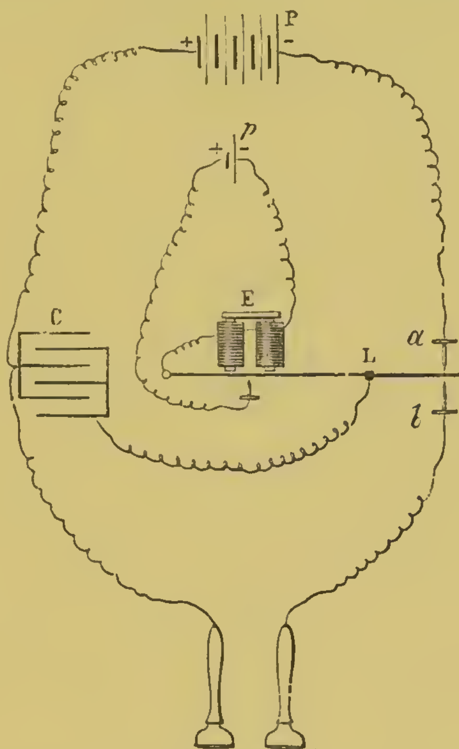


Fig. 27.
Appareil Marey pour la décharge des condensateurs.
Pile P, et pôles; interrupteur automatique E, condensateur C; excitateurs et conducteurs.

courant générateur, d'un ampère d'intensité et de 25,000 volts de force électromotrice pourrait foudroyer; et médicalement, il n'en peut rien être : ou l'appareil ne marche pas, ou il fonctionne régulièrement. Ces nouveaux courants sont susceptibles d'ap-

plications thérapeutiques intéressantes, ils augmentent comme l'ozone — et mieux que cet oxygène électrisé — nos combustions : le rejet d'urée est augmenté, aussi sont-ils indiqués chez les individus à nutrition lente, diminuée ou annihilée (d'Arsonval).

En outre, il y a *analgésie*, c'est-à-dire excitabilité moins grande dans les actions ordinaires des tissus traversés par les courants, et cela pendant un temps, variant après la cessation, de une à vingt minutes ; la pression artérielle diminue, et si l'on prolonge l'expérience, l'individu sue abondamment, sans que cependant sa température centrale s'élève.

On peut placer l'individu directement dans le circuit parcouru par le courant de haute fréquence (fig. 28), ou le laisser *induire* par ce circuit placé dans son voisinage ou plutôt l'entourant, le patient étant au centre de la bobine (*auto-conduction*) : les effets sont les mêmes. (Cette induction est telle qu'une lampe très résistante s'y allume.)

Les *courants sinusoïdaux* ont aussi des ondes régulières ; chaque courant va d'une intensité déterminée à zéro et remonte, en changeant de sens, de zéro à la même intensité, pour recommencer le même cycle indéfiniment. Ces courants, également indolores, ont trouvé, en gynécologie notamment, un excellent accueil, vu leurs résultats.

Le professeur d'Arsonval a d'abord obtenu les courants sinusoïdaux avec un commutateur rotatif cons-

truit par Gaiffe, introduisant les éléments de la

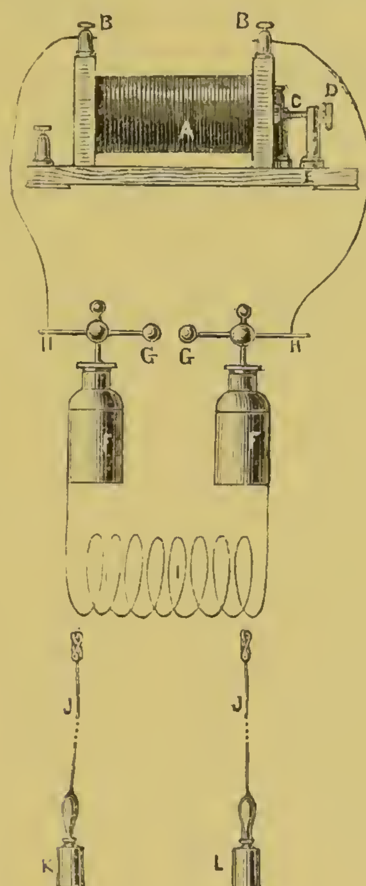


Fig. 28.
Appareil pour courants de haute fréquence.

A A B, bobine de Ruhmkorff ; C D, interrupteur automatique du courant inducteur ; H G, H G, tiges reliées aux armatures internes des condensateurs (bouteille de Leyde) ; F F F, armatures externes de ces condensateurs reliées au solénoïde I, des extrémités duquel partent les fils J, dont le patient tient les rhéophores K et L.

batterie un à un dans le circuit pendant son premier quart de tour, les retirant un à un pendant le second

quart, en partant par exemple du pôle négatif. On renverse alors les pôles et on fait la même opération pendant le troisième quart de tour (ajoutant un à un les éléments) et pendant le quatrième (les retirant un à un). Ces courants alternatifs et égaux (V. page 124) se peuvent encore obtenir avec un anneau Gramme et ses balais ordinaires, et ayant au plus deux bagues métalliques communiquant respectivement avec chaque moitié de l'anneau par deux prises de courant situées sur l'induit à 180 degrés. Si au lieu du partage de l'anneau en deux parties égales, on fait *3* ou *n* divisions, on a des courants *triphasés* ou *polyphasés*, série de courants sinusoïdaux simples, se succédant régulièrement durant le cours d'une révolution de l'anneau, de manière à être en retard les uns sur les autres ; ces courants triphasés exercent un massage très curieux sur l'organisme. Cette *faradisation sinusoïdale* est appelée par M. Tripier *voltaïsation sinusoïdale*, et, dit-il, « les effets sont à étudier. Il y a lieu de se demander ce que pourrait donner cet *ébranlement électrolytique sans action chimique appréciable*[1] ».

Duchenne constructeur.

Duchenne avait d'instinct, avec des bases réelles, prises non à l'Ecole, mais dans ses multiples et consciencieuses observations, l'esprit scientifique et la

[1] *Revue des sciences*, 30 novembre 1894.

rigueur d'examen critique, deux qualités dont manquent parfois les médecins, et dont je vous démontrai, l'an dernier, la nécessité chez tout bon électrothérapeute. Il avait pressenti les raisons des dissentiments entre les observateurs. Il avait pensé à mesurer la force des courants induits en ajoutant aux bobines un tube de *cuivre graduateur* [1]. Il savait inventer et construire des appareils. Il utilisait les deux inductions, par la variation d'intensité des courants de piles ou *volta-faradisation* (V. page 193), et par le déplacement d'aimants s'éloignant de bobines ou *magnéto faradisation* (fig. 29). Connaissant bien ses instruments, puisque souvent il en avait été le constructeur, qu'ils soient *volta* ou *magnéto-faradiques*, mieux que personne il pouvait chercher la cause des divergences de résultats quand il s'en produisait. C'est ainsi qu'il sut rendre pratiques les piles au chlorure d'argent qui, dévelop-

[1] Malgré les recherches de Duchenne et celles faites depuis, on n'est pas encore arrivé, en électrothérapie, à mesurer exactement la valeur, l'énergie des courants d'induction. Pour avoir des résultats comparables, je mesure au galvanomètre l'intensité du courant qui doit servir à l'induction, de façon à employer toujours un courant d'égale intensité; je connais en outre la longueur du fil de la bobine induite et sa section, je détermine le rapprochement de l'induit de l'inducteur en millimètres. Si pendant l'application, le malade accuse une diminution de courant, je rends au courant inducteur son intensité première en augmentant, s'il le faut, le nombre des éléments qui le fournit. Les électrodes sont toujours très imbibées. (Communications à l'Institut (Académie des sciences), du 4 juin 1894 et à l'Académie de médecine, du 5 juin 1894.)

pant de l'hydrogène dans un espace clos, faisaient explosion de temps en temps ; vous avouerez facilement que ce n'était pas là des raisons suffisantes pour

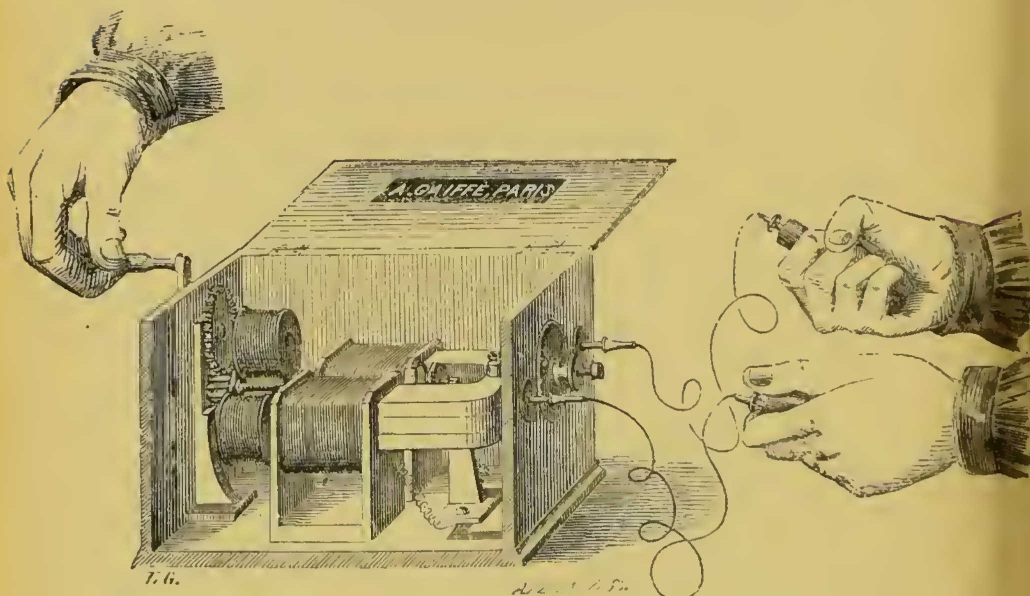


Fig. 29.
Appareil magnéto-faradique.

encourager les électrothérapeutes et les malades de l'époque à continuer leur traitement. Aussi l'œuvre de Duchenne est-elle plus importante que l'on ne croit communément : il fit connaître l'électricité médicale et construisit ou fit construire des instruments sinon parfaits du moins utilisables.

Entités morbides de Duchenne. Admiration inspirée par son génie.

Voici maintenant des citations élogieuses du professeur Dieulafoy sur l'œuvre de Duchenne, citations que tous les étudiants peuvent lire dans le *Manuel de Pathologie interne*, de l'éminent maître, nous y trouverons, et la preuve du génie reconnu de Duchenne, et la trace de ce génie dans la découverte d'entités morbides insoupçonnées avant lui.

Duchenne a caractérisé l'*ataxie locomotrice progressive*, — appelée avec raison dès le début par Trousseau, *Maladie de Duchenne*, — par ces mots : « Abolition progressive de la coordination des mouvements et paralysie apparente contrastant avec l'intégrité de la force musculaire, tels sont les caractères fondamentaux de la maladie que je me propose de décrire. Ses symptômes et sa marche en font une espèce morbide distincte. Je me propose de l'appeler ataxie locomotrice progressive. » « Cette première phrase du mémoire de Duchenne (1858-1859), dit M. Dieulafoy, prouve combien ce grand observateur avait d'emblée mis en saillie les grandes lignes de la maladie qui devait porter son nom. »

A propos de l'*atrophie musculaire progressive* et des travaux de Duchenne et d'Aran : « Dès 1849, dit encore M. Dieulafoy, Duchenne avait présenté à l'Ins-

titut un mémoire qui établit suffisamment la question de priorité et lui laisse tout l'honneur de la découverte. »

« La *paralysie glosso-labio-laryngée*, décrite en 1860 par Duchenne, dit plus loin le même auteur, avec une exactitude qu'on retrouve dans toutes les descriptions de ce grand observateur... »

Bon prophète, M. A Becquerel, médecin de la Pitié, disait, dès 1857, de Duchenne, qui l'avait combattu : « M. Duchenne est certainement le médecin dont les travaux ont le plus fait avancer la science de l'électricité médicale et dont le nom y sera attaché de la façon la plus honorable et la plus durable. »

M. G. Trouvé — l'électricien aux si intéressantes découvertes — a pu dire de Duchenne, dans son *Manuel d'Electrologie médicale*, que pas un électrothérapeute ne l'a autant séduit et qu'il incarnait à son époque l'électrothérapie, marchant, en son genre, « presque de pair avec l'illustre Claude Bernard ». Dans le même ouvrage de M. Trouvé (p. 548), nous trouvons cette citation d'un autre juge, non moins compétent :

« Sans titre officiel, dit Onimus, abandonné à ses propres ressources, en lutte pendant longtemps contre les préventions de toute espèce, Duchenne, jusqu'aux derniers jours de sa vie, a enrichi la science de découvertes importantes. Il a pour ainsi dire ouvert une ère nouvelle à l'étude des affections nerveuses et musculaires, et nul mieux que lui n'a montré toutes les

ressources que l'on peut tirer de l'emploi de l'électricité... »

Certes, ces témoignages de sympathie et d'admiration pour la plupart *post mortem*, et reconnaissant le génie de Duchenne, ont été, sinon au début de sa vie, du moins dans le cours de sa carrière, précédées par des lettres intimes, des marques de déférence dans les réunions médicales, gages d'estime qui durent soutenir son courage et lui permettre de triompher !

La *physiologie* doit aussi à Duchenne de belles découvertes ; ne découvrit-il pas en effet (*Physiologie des mouvements*) la fonction d'un grand nombre de nos muscles ? (V. page 184.)

Importance morale des travaux de Duchenne.

Au point de vue scientique, Duchenne forma un grand nombre d'élèves, origine ou cause de l'existence des électrothérapeutes actuels. En outre, il convainquit, acquit même personnellement ou par ses disciples à notre cause, des maîtres autorisés qui, depuis, appliquèrent ou firent appliquer, dans leurs services hospitaliers, l'électricité médicale : et ces maîtres vivants sont, notamment, les D[rs] Péan, R. du Castel, Dieulafoy, Constantin Paul, F. Raymond, F. Guyon, A. Fournier,... A côté des Maîtres, il y a des élèves qui ont, je ne dirai pas dépassé Duchenne — ils sont vivants ! — mais qui lui ont fait honneur, et je n'en

veux retenir qu'un seul, le Dr A. Tripier, déjà maintes fois cité ici et qui, lui aussi, inventa ou construisit des appareils (fig. 30), et appliqua ses découvertes près des chefs de la médecine contemporaine.

Des travaux de Duchenne, il est donc résulté la pénétration de l'électricité dans les hôpitaux et surtout de l'induction. Quelques hospices provinciaux — en cela plus avancés que ceux de la capitale, — ont déjà leurs services électrothérapiques. Ainsi vont aller se disséminant et s'utilisant les ressources de cette nouvelle thérapeutique. Mais tant que les maîtres ne donneront pas l'exemple, les élèves s'en désintéresseront : ceux-ci ont déjà tant à faire pour préparer leurs multiples et complexes examens, où il ne leur est rien demandé en électricité médicale. Aussi — et je l'ai constaté maintes fois, ici, à ma clinique, et en divers hôpitaux parisiens, où régulièrement j'applique l'électrothérapie — les esprits les plus curieux, les plus désireux de nouveau, sont les praticiens expérimentés et qui voient là des ressources nouvelles. Combien d'eux se sont faits mes élèves, ou mes clients ce qui est plus probant encore. Combien de médecins français et étrangers, et non des moindres, m'ont envoyé spontanément leurs témoignages de sympathie, doux encouragements pour moi dans cette lutte pour les progrès de la science électrothérapique, à laquelle j'ai consacré ma vie. Le plus récent de ces témoignages émane du professeur Silva Araujo, membre

de l'Académie de médecine de Rio-de-Janeiro, et me

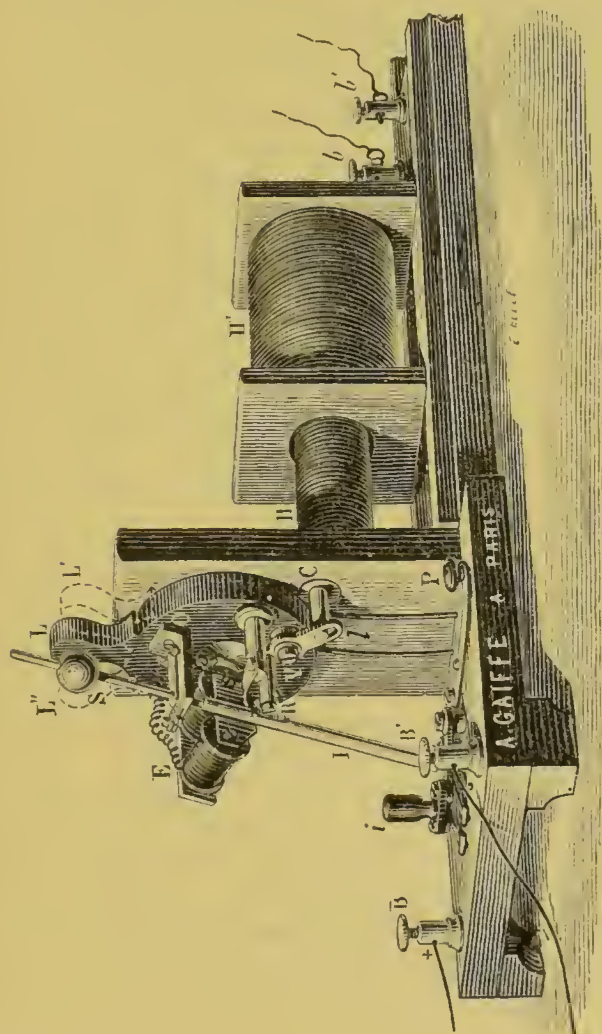


Fig. 30.
Appareil d'induction du Dr A. Tripier.

H, H', bobines ; b, b', B, B', bornes ; L, levier interrupteur permettant de séparer les divers courants induits, et de graduer leur fréquence et leur tension.

signale une série d'applications heureuses de l'électrolyse à la cure de l'*éléphancie ;* en passant, je vous en montre des planches concluantes. (V. page 240.)Il est,

parmi ces missives venues de partout, des lettres trop flatteuses pour moi, ce qui m'empêche de vous en donner connaissance, bien qu'elles vous révéleraient une fois de plus et d'une façon indéniable les bienfaits de l'électrothérapie.

Et, bien que celle-ci ne soit plus niée aujourd'hui par le monde savant officiel français, aucun de ses membres n'est électrothérapeute; tout le progrès consiste en ce que, là, l'électricité pénètre dans les laboratoires. Espérons qu'elle en rayonnera féconde. Toujours est-il qu'on est tenté de se demander s'il y aurait incompatibilité entre l'électrothérapie et une grande situation scientifique officielle? Serait-ce une rapidité d'action dans un cas et du résultat inverse dans l'autre? Ne serait-ce pas tentant — en constatant l'oubli, le néant dans lequel est tombé le nom de bien des officiels du temps de Duchenne, alors que celui-ci apparaissait resplendissant? — Ne serait-ce pas tentant, dis-je, pour un officiel de notre temps [1], de se mettre à la tête de la science électrothérapeutique. Comme il n'en est rien, faut-il admettre que le progrès qui renverse, effraye qui est bien assis ? Ce

[1] Depuis la première publication de cette leçon (*Revue de Polytechnique médicale et chirurgicale*, janvier et février 1894), le chef de l'Electrophysiologie française, très jeune, a été élu membre de l'Institut (Académie des sciences), et un thérapeute de la Faculté de médecine de Paris a, dans un livre sur les *Agents physiques*, longuement parlé de l'électricité médicale; c'est là un progrès que nous enregistrons avec plaisir.

serait une raison! et cependant elle n'existe pas pour des candidats aux situations officielles, jeunes encore et devant avoir par conséquent l'esprit plus large et plus ouvert, les aspirations plus hautes et un ardent désir de gloire. Eh bien, ces jeunes gens, pour qui l'électricité scientifique serait un sûr et solide piédestal, se renferment, au sujet de l'électricité, dans une morgue insolente et pleine d'une ignorance dédaigneuse, et cela parce que la lumière semble monter d'en bas, les aveuglant et les renversant, alors qu'au contraire elle vient, sans examen ni concours, de plus haut qu'eux, c'est-à-dire du génie qui bouleverse les mondes[1] ! Et ceci est tellement vrai qu'il y a peu d'années, aux Etats-Unis, un petit conducteur de train, un *train boy*, s'apprit à lire; il avait alors douze ans et s'occupait plutôt de son instruction que de sa machine; aussi, à la suite d'un accident qui était son œuvre, fut-il renvoyé! Il devint ouvrier typographe, comme son compatriote et précurseur Franklin, c'est aujourd'hui l'électricien universellement connu, notre contemporain que l'on sait : J'ai nommé l'Américain Edison. Notre compatriote Gramme, l'inventeur

[1] Il m'a été donné, le 7 janvier 1895, au grand amphithéâtre de la Faculté de Médecine de Paris, lors de ma leçon d'Agrégation de médecine interne : « Diagnostic et signification clinique des paralysies des muscles de l'œil » ; il m'a été donné, dis-je, devant un auditoire éminemment officiel, de rendre incidemment, justice à ce grand méconnu, Duchenne de Boulogne, et je n'y ai pas manqué!

des dynamos, eut une existence analogue. De là, messieurs, comme du combat que soutint et gagna notre travailleur français non officiel, Duchenne, dégageons un précepte auquel rend hommage la postérité toujours, les contemporains parfois ! Ce précepte, qui est un enseignement, se résume en un mot, il est notre devise et le synonyme de tout progrès. Vous l'avez déjà deviné, ce mot, j'en suis sûr, mais je le prononce quand même, pour qu'il ait un plus grand écho, c'est : « Travaillons ! »

CHAPITRE V

L'ÉLECTRICITÉ EN DERMATOLOGIE[1]

Recherches de Marat.

L'électricité, fluide mystérieux en son essence, fluide à propriétés encore inconnues, a été pendant la série des siècles l'objet des investigations des chercheurs et des thérapeutes. A de certaines époques, on vantait cette force, que l'on qualifiait de nouvelle et on l'élevait au rang de panacée. Cette exagération faisait bientôt déprécier, vu les nombreux insuccès, le nouvel agent thérapeutique qui rentrait ainsi dans l'oubli. N'en est-il pas ainsi de tous les objets trop préconisés, car aucun ne peut satisfaire à tous les *desiderata*, notamment dans le domaine médical où, moins qu'ailleurs, rien n'est absolu ni infaillible, où tout est soumis à l'inattendu, à l'imprévu de la *vie*, énigme indéchiffrée et indéchiffrable.

Dans la science dermatologique, science née en

[1] Conférence faite à la salle des conférences de l'hôpital Saint-Louis, le samedi matin 9 février 1895.

notre siècle dix-neuvième, nous n'avons pas à remonter bien haut pour parler des applications électrothérapiques aux maladies cutanées.

Au XVIIIe siècle, dans la seconde moitié même, alors que pendant un moment, l'électricité était dans sa splendeur et guérissait toutes les affections morbides entre les mains des abbés Sans et Berthoion, le fluide flranklinien ou statique, seul connu alors, ne pouvait pas manquer d'être expérimenté pour les maladies cutanées. Il le fut en effet, mais moins actif que pour les convulsions, il n'avait produit que peu de résultats. Et dans le fameux mémoire de Jean-Paul Marat, notre savant confrère, médecin des gardes du corps, du comte d'Artois, qui se dédoubla plus tard et devint le grand Conventionnel que l'on sait; Marat, dis-je, dans son mémoire sur l'*Électricité médicale*, couronné par l'Académie de Rouen, parle d'améliorations de la peau ainsi obtenues. Il est probable qu'il y accordait peu de crédit, puisqu'il ne les appliqua pas à lui-même; on sait en effet et le monde entier l'apprit à ses dépens, que Marat devint insociable vers 1788, que cette insociabilité ne fit que croître et embellir jusqu'à la fin de sa vie, qu'ainsi bien des individus tremblèrent et bien des têtes tombèrent; mais ce que l'on sait moins, c'est que ce changement de caractère, transformant le scientifique et rêveur Marat en un être fougueux et sanguinaire, était dû à un prurit intolérable. Ce prurit, cette démangeaison

incessante et aiguë ne se calmait que par l'hydrothérapie, par les bains prolongés : Marat ne se faisant pas à lui-même l'application de l'électricité dont il avait vanté les effets. Et le mémoire de Marat sur la question ne fut pas une œuvre imprévue, une boutade comme celle de son maître Jean-Jacques Rousseau sur les effets démoralisateurs de la civilisation, couronnée par l'Académie de Dijon ; ce fut une œuvre mûrie, le complément de son énorme et documenté travail intitulé : *Recherches physiques sur l'électricité*[1], où des centaines d'expériences scientifiques et personnelles sont consignées, l'électricité statique était bien connue, et comme je l'ai démontré ailleurs, nos découvertes contemporaines avaient été décrites ou entrevues par Marat. Aussi je m'étonne, je le répète, qu'il ne s'en soit pas fait l'application. — De son temps on appliquait le fluide franklinien par bains, étincelles, frictions et commotions, méthodes de nos jours inutilisées dans le traitement des affections cutanées, mais Marat et Franklin avaient vu le pouvoir des pointes, ils avaient constaté que des corps effilés, amincis, laissaient déverser leur électricité au dehors, surtout, dit Marat, le fluide positif, c'est-à-dire l'élec-

[1] Voir ma leçon sur Marat, p. 68 et suivantes. Depuis (21 juin 1894), me trouvant à l'Hôtel-Dieu de Lyon, dans le service du Dr Lépine, l'éminent professeur de clinique médicale m'a parlé d'un travail du Dr Didelot, agrégé de physique de la Faculté de Lyon, sur le grand conventionnel, travail qui serait analogue au mien.

tricité du conducteur qui en est le plus chargé; nous dirions aujourd'hui du corps au potentiel le plus élevé (V. pages 100 et 128.) Il ne restait qu'à utiliser cette transmission externe à distance, de ce que l'on a appelé depuis le *vent électrique* ou l'*effluve*. Diriger vers les régions cutanées, vers les dénudations ou ulcérations de la peau, cette force visible et perceptible; visible par ses aigrettes lumineuses dans l'obscurité; perceptible par ses sensations de fraîcheur ou de chaleur, selon sa nature; utiliser, en un mot, cet agent presque hydrothérapique en douche locale, telle était la conception à germer dans l'esprit des investigateurs, tel était le moyen nouveau que devait essayer la thérapeutique. Cette douche, dirigée vers des parties organiques, névralgiques, rhumatisantes, hyperesthésiées, avait déjà donné de bons résultats. Pourquoi donc ne pas l'appliquer à la peau? Ce qui devait empêcher les novateurs de suivre cette voie, ce qui m'avait empêché de penser à explorer ce domaine, c'était l'idée de transformer en panacée le fluide franklinien et ainsi de le discréditer. Heureusement pour la science et pour les malades que cet écueil n'arrêta pas tous les chercheurs.

Recherches de l'École dermatologique de Lille.

A Lille, le Dr Leloir, professeur de dermatologie, calma par l'effluve un prurit vulvaire [1]; à Lille encore,

[1] Antérieurement (1892), le Dr Cholmogaroff avait employé les

et depuis, le Dr Doumer, professeur de physique médicale, guérit de même un grand nombre d'eczémas. Les malades qui ont servi à ces inoffensives expériences et qui en ont largement bénéficié sont des malades officiels, si je puis m'exprimer ainsi, ce sont des malades du service d'électrothérapie de l'hôpital Saint-Sauveur de Lille. C'est même d'une leçon du Dr Doumer, faite dans ce service, que je vais vous extraire divers cas d'eczéma guéris par l'effluvation. A ce propos, constatons-le en passant, Lille et bien d'autres villes de province sont plus avancées que Paris; nous n'avons même pas ici de service électrothérapique officieux, régulièrement organisé; seul la Salpêtrière a vu Charcot faire installer un service minuscule et toléré, mais n'ayant nullement son autonomie, et trop surchargé pour accorder à chaque malade le temps nécessaire. Dans ces conditions d'infériorité, comment voulez-vous que Paris fasse progresser rapidement, officiellement, visiblement, l'électricité médicale; il y a bien des chercheurs isolés qui obtiennent, dans leur clientèle, d'excellents et nombreux résultats; Paris est en effet le refuge et l'espérance des êtres fortunés qui souf-

courants continus; le pôle positif en caoutchouc durci, à bout métallique entrait dans le vagin à 4 ou 5 centimètres, et le pôle négatif, disque de métal recouvert de cuir, était appliqué sur la région prurigineuse. Cette affection, datant de deux ans, disparut en six séances de dix minutes et des intensités de 15 à 22 milliampères. Six mois après, la guérison subsistait.

frent, et il y en a en quantité suffisante pour déterminer la valeur d'une méthode thérapeutique. Mais rien n'étant plus facile, plus humain, plus inévitable que de nier ces cures heureuses n'ayant d'autres témoins que le médecin et le malade : cela arrive fatalement! Il n'en peut être autrement : les électrothérapeutes parisiens ne pouvant pas être officiels, c'est-à-dire crus sur parole. Et il en sera ainsi longtemps encore, jusqu'à ce que Paris — où brillèrent Leroy d'Etiolle, Duchenne de Boulogne, Boudet de Paris... pour ne parler que des morts — ait dans chaque hôpital un service régulièrement installé et autonome. Que l'on n'allègue pas à cela l'impossibilité pécuniaire, maints électrothérapeutes parisiens, ayant fait leurs preuves, ne demanderaient pas mieux — et personnellement, j'en suis sûr pour l'avoir proposé — de faire à grands frais ces installations à la condition d'en être le chef, ce qui est bien naturel — on l'avouera aisément encore.

Pour une création où le concours n'existe pas encore, pourquoi ne pas s'en rapporter, comme en Angleterre, comme en Amérique, à l'initiative privée et créer ensuite le concours, alors qu'existeront des juges compétents; ou pourquoi ne pas créer de suite ce concours si impatiemment désiré et attendu?

On aurait alors dans les hôpitaux, trois sortes de services au lieu de deux : médecine, chirurgie, électrothérapie; les malades que l'on fait actuellement béné-

ficier de l'électricité et les incurables, dont on diminuerait ainsi le nombre seraient confiés à l'électrothérapeute.

En attendant, au point de vue de l'électricité dermatologique officielle, la province nous devance, et j'ai dû vous le démontrer pour que vous compreniez combien peu j'aurais à vous parler de Paris, malgré ses travaux, car je veux surtout vous entretenir de faits constatés *coram populo.*

Les Drs Doumer et Leloir ayant traité[1] 50 eczémas par la franklinisation ont eu 48 guérisons.

La rapidité d'amélioration et de guérison a varié avec les malades. Il en est qui dès la première séance ont vu leurs démangeaisons disparaître; pour d'autres, il a fallu 2, 3, 4... électrisations. Certains patients ont eu une poussée eczémateuse, pour ensuite rapidement guérir.

Mécanisme d'action du fluide franklinien.

Avant d'aller plus loin, vous êtes en droit de vous demander quel est le mécanisme de ces guérisons. Je pourrai me borner à vous répondre ce que Marat disait à son époque tout en cherchant l'explication : « On constate des résultats heureux, sans en savoir exactement le pourquoi », et cela suffit. Mais à mon sens, il y

[1] *Archives d'Electricité médicale, expérimentale et clinique.* Bordeaux, 15 avril 1894.

a une analogie qui permet d'édifier une théorie assez rationnelle, et je tiens à l'indiquer. Tous les physiciens ont montré l'identité de maints effets des fluides hydraulique et électrique. L'eau s'écoule, donne du vent, des mouvements de rotation... absolument comme l'électricité. Sous l'action de chacun de ces agents, la peau se refroidit, et M. L. Lecercle, agrégé de physique médicale de Montpellier, vient de le démontrer pour le souffle statique (V. page 101) : un abaissement de température, environ 2°, est gagné par un thermomètre recevant la chaleur rayonnée, ce qui prouve l'augmentation du pouvoir émissif de la peau [1].

Thérapeutiquement l'analogie des fluides hydraulique et électro-statique se poursuit, et Marat l'avait écrit. Si l'on compare les effets de l'effluvation à ceux de l'hydrothérapie qu'a mis en lumière le Dr Jacquet — ainsi que dans une de ses remarquables conférences estivales du samedi, le Dr R. du Castel vous l'a démontré ici-même, — vous comprendrez que l'enveloppement fluidique — qu'il s'agisse d'eau ou de vent électrique — suffit à protéger le membre malade. En effet, l'action de l'air est prurigineuse et le savent tous les herpétiques, qui sont pris de démangeaisons alors qu'ils se déshabillent et que leur corps, jusque-là enveloppé, reçoit l'action irritante de l'air; et le prurit, une fois installé, dure ensuite de

[1] *Archives d'Electricité médicale*, 15 mars 1894.

longues heures au lit, rendant parfois le sommeil impossible. Vous savez l'inefficacité de la thérapeutique actuelle, la variété des moyens employés, ce qui implique leur impuissance. Il convient donc de chercher en dehors des sentiers battus. C'est pourquoi — ainsi que nous l'a dit M. du Castel — le Dr Jacquet a combiné l'enveloppement ouaté des parties herpétiques avec l'hydrothérapie. C'est, ainsi que je vous l'apprends aujourd'hui, les Drs Doumer et Leloir ont effluvé le membre malade. C'est, à mon sens, le même procédé avec deux modalités. La peau se nourrit mieux alors, l'organisme entier reçoit directement la bienfaisante influence de ces agents et la transmet ensuite localement, la nutrition générale est améliorée. Voilà ce qu'ont mis en lumière les Drs A. d'Arsonval et Vigouroux et qui peut expliquer la cure des eczémas.

L'effluvation.

Avant de terminer l'étude de l'effluvation qui est le moyen le plus parfait à l'heure actuelle, — ce qui est la raison de notre long exposé — donnons, parmi un grand nombre d'autres — une observation de M. Doumer. Il s'agit d'un eczéma chronique très intéressant par son ancienneté et suivi de près par l'auteur.

« Adonis B..., quarante-neuf ans, employé à la Bibliothèque universitaire de Lille. Chez lui la mala-

die remonte à la guerre franco-allemande, puisque c'est vers la fin de la campagne, en 1871, qu'il a vu les premiers symptômes apparaître. B... a beaucoup souffert pendant cette funeste campagne, et c'est à la suite de ce surmenage qu'il vit envahir presque tout son corps de plaques érythémateuses nombreuses et irrégulières, extrêmement prurigineuses qui se recouvrirent aussitôt de fines vésicules bientôt transformées en minces croûtelettes. Ces placards durèrent plusieurs semaines, mais à mesure qu'ils guérissaient, d'autres faisaient leur apparition, si bien que depuis cette époque, le malade n'a, dit-il, jamais été sans éruption. Aux changements de saison, particulièrement à l'automne, les poussées sont plus intenses, plus touffues en quelque sorte, et ce n'est qu'au fort de l'été que le malade ressent un calme relatif.

« Au moment où je le vis pour la première fois (3 mai 1893), il avait le corps littéralement couvert de petits placards érythémateux recouverts de croûtelettes de couleurs diverses; mais ces placards étaient particulièrement nombreux, presque confluents sur la poitrine, dans le dos, au pli du coude et à l'avant-bras des deux membres supérieurs, ainsi qu'aux jarrets; dans les autres régions, ils étaient plus discrets. Le prurit était intense, le malade dormait mal, ou du moins avait un sommeil fréquemment troublé par les démangeaisons; le jour le prurit était un peu moins

intense, quoique toujours pénible. Appétit mauvais, amaigrissement.

« Dès la première séance d'effluvation, le prurit a été fort atténué, et la nuit du 3 au 4 mai a été, à son grand étonnement, relativement bonne. Puis à mesure que le traitement avançait, les démangeaisons disparaissaient, sur la poitrine d'abord, dans le dos ensuite, puis à la face, au cuir chevelu, aux bras, enfin aux jarrets, si bien que le 13 mai les démangeaisons ne se faisaient plus sentir que quelques minutes par jour, et encore le malade pouvait-il résister à l'envie de se gratter.

« L'état macroscopique de la peau s'améliorait aussi. Depuis le 3 mai, non seulement il n'avait plus de poussées nouvelles, mais encore les anciens placards pâlirent et beaucoup disparurent même. Tout alla bien ainsi jusqu'au 17 juin, mais à cette date il se produisit une poussée nouvelle, plus particulièrement au front et à la nuque. Cette éruption, qui mit deux jours environ pour se produire, ne se généralisa pas, et dès le second jour commença à rétrocéder et disparut à la longue. Depuis, aucune poussée nouvelle n'est venue arrêter la marche lente mais progressive de l'amélioration, et vers la fin de septembre, la guérison était complète. A cette date, non seulement le prurit n'existait plus (il avait cédé depuis longtemps), mais encore la peau avait repris sa souplesse et son aspect normaux, même aux jarrets où il y avait

cependant autrefois une dermite extrêmement intense. Depuis, j'ai revu le malade souvent : il est dans le même bon état et, à part une petite poussée qui a duré quelques jours, la guérison s'est maintenue. »

« Vous voyez, messieurs, ajoutait M. Doumer, par les trois exemples qui précèdent, que même dans les cas où la chronicité est extrême, le traitement franklinien donne des résultats excellents, et au point de vue de la guérison, le pronostic est aussi favorable dans les eczémas chroniques que dans les eczémas aigus. »

Les eczémas impétigineux bénéficient de même de l'électricité statique. Et ces remarques heureuses pour les malades, je les ai également faites personnellement depuis les travaux de M. Doumer.

Procédés d'effluvation.

Les *étincelles* en pluie fine sont depuis longtemps utilisées contre les atonies cutanées profondes; elles produisent, je l'ai maintes fois constaté, de petites ecchymoses rouges, suivies de desquamations et souvent de guérison : la *sclérodermie* s'en trouve bien.

Quant à l'*effluvation* proprement dite appliquée aux maladies de la peau, elle se fait comme la pluie d'étincelles, la distance à la peau seule varie.

Un peigne métallique déverse à quelques centimètres de la région malade le fluide franklinien venant d'un conducteur où il se forme et s'accumule. A

l'heure actuelle, le moyen électrothérapeutique qui paraît le plus parfait, contre les affections cutanées. est, nous le répétons, l'*effluvation* et les recherches de l'école dermatologique de Lille paraissent on ne peut plus concluantes. Depuis la leçon de M. Doumer, dont nous avons extrait les documents qui précèdent, le professeur de physique médicale de Lille nous écrit avoir obtenu des cicatrisations rapides de larges plaies avec la même méthode.

L'électricité dynamique.

Après l'électricité statique, viennent les courants, l'électrolyse, la cataphorèse, la bi-électrolyse, l'induction, les courants sinusoïdaux, les courants de haute fréquence, la pyrogalvanie, les radiations des lampes à incandescence,... enfin toutes les modalités électriques. Ces recherches ont été faites au hasard, sans ordre, sans méthode pour la plupart ; d'autres sont trop nombreuses, trop peu concluantes pour en induire des lois absolues. Mais toutes méritent d'être connues, car elles indiquent une voie féconde, où la rigueur scientifique et surtout la patience sont indispensables.

Le *médicament-électricité* n'agit là qu'à la longue, modifiant lentement l'organisme et ses lésions internes, aussi les malades abandonnent-ils parfois la médication beaucoup trop tôt et n'en obtiennent pas alors les heureux effets. Ainsi, pour vous donner une idée

de la ténacité de certains expérimentateurs et la patience des malades, vais-je vous montrer une série de photographies prises à la Polyclinique (section des maladies cutanées) de Rio-de-Janeiro, par le professeur Silva Araujo : il eut des malades patients qui ont subi pour leur *éléphancie* (éléphantiasis des Arabes), troicents séances d'une demi-heure chacune. Pendant un quart d'heure, sur les jambes énormément hypertrosphiées, les courants continus étaient appliqués, puis pendant un autre quart d'heure, les courants induits agissaient : les premiers, transformant et ramollissant les exsudats énormes des jambes, les seconds favorisant la résorption de ces masses morbides. Voyez ces planches de l'*Atlas des Maladies de la peau* du professeur Araujo, et ces photographies à moi envoyées par l'académicien de Rio-de-Janeiro ; il en ressort clairement que la patience, dans le traitement électrique, est toujours récompensée. L'auteur cite quatre cents malades soignés, améliorés ou guéris. Voici ce qu'il dit de l'un d'eux :

« Le 19 mai 1880, c'est-à-dire cinq mois après le commencement du traitement électrique, la jambe droite présentait les chiffres suivants : à la hauteur de 28 centimètres, 47 cent. au lieu de 60 cent., indiquant donc une diminution de la tumeur, en circonférence de 13 cent. ; à la hauteur de 20 cent., 44 cent. au lieu de 62 cent., ou 18 cent. de différence ; à la hauteur de 10 cent., 46 cent. au lieu de 62 cent., ou 16 cent. de

différence : circonférence du pied au niveau de l'articulation tarso-métatarsienne, 24 cent. 5 au lieu de 25 cent., ou 0 cent. 5 de différence. »

La jambe gauche, laissée *comme témoin* et sans traitement, augmenta ainsi : à la hauteur de 27 cent., 62 cent. au lieu de 55 cent., ou 7 cent. de plus ; à la hauteur de 20 cent., 61 cent. au lieu de 55 cent., ou 6 cent. de plus ; à la hauteur de 14 cent., 55 cent. au lieu de 52 cent., ou 3 cent. de plus.

Depuis, notre confrère brésilien a obtenu de plus rapides résultats avec l'*électrolyse négative*, au moyen de plusieurs aiguilles (fig. 31) enfoncées dans les tissus les plus indurés et reliés au pôle négatif de la pile. Cette action intra-organique dont nous allons voir la

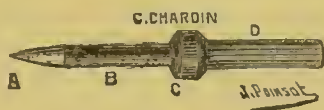


Fig. 31.
Aiguille à éléphancie.
A, B, C, partie introduite dans les tissus morbides ; en D se place le fil conducteur relié au pôle négatif de la pile.

fréquence d'applications, donne des améliorations assez promptes.

L'*électrolyse bipolaire* concentrant les deux pôles sur le même tissu morbide n'a pas encore été préconisée, que je sache, malgré les résultats qu'elle a déjà donnés en d'autres domaines.

L'électrolyse dans les affections cutanées.

L'électrolyse est la décomposition des tissus obtenus au moyen des courants continus des piles. Elle s'obtient simplement modificatrice et hémostatique avec le pôle positif, alors que l'autre électrode, placée en *pôle perdu*, est loin de la partie malade ; les *nœvi*, la *sclérodermie*,... peuvent céder à l'électrolyse positive, j'y reviendrai tout à l'heure. Mais plus fréquemment usitée est l'électrolyse *négative*, fondante, transformante, parfois hémorragique ; l'éléphancie, comme nous venons de le voir, l'épilation, les verrues, l'angéiokératome, les rétrécissements organiques, certaines tumeurs..., en bénéficient déjà à l'heure actuelle.

Le *modus faciendi* peut ainsi s'esquisser à grandes lignes, qu'il s'agisse de l'une ou l'autre électrolyse. Des aiguilles très fines, simples ou réunies à un plateau métallique conducteur, pénètrent en un ou plusieurs points de la région malade, y amenant un courant d'intensité variable entre 1 et 25 milliampères.

Règle générale : le courant doit toujours être supportable par le patient, il doit être à peine douloureux ; c'est seulement lorsqu'il est établi que, dans un intérêt purement scientifique, on regardera l'intensité au galvanomètre, à l'aiguille préalablement orientée. Il est d'autant plus impossible de déterminer

à l'avance l'intensité nécessaire que l'électrolyse étant généralement monopolaire, l'électrode qui sert à fermer le circuit, qui est en *pôle perdu*, est placée à une distance variable de l'électrode agissante ; et cette distance comprend d'autant plus de tissus interposés, résistants, absorbant peu ou beaucoup de l'intensité galvanique, qu'elle est plus grande et, par suite, il y a une perte réelle du courant. Cette perte n'a pu encore être mesurée et rend inexact le nombre de milliampères attribués par les opérateurs à telle ou telle opération électrolytique.

L'électrolyse positive.

L'électrolyse *positive* a encore peu d'applications, cependant les *nœvi*, — ces taches d'un rouge vineux, qui défigurent les individus — cèdent assez facilement ainsi que l'ont écrit depuis assez longtemps les Drs Redard et Darin ; cependant, c'est un peu moins rapide que ces auteurs l'ont décrit. Une séance de dix minutes tous les huit ou quinze jours et la peau blanchit peu à peu. Vous m'avez vu maintes fois salles Emery et Biett, et vous allez revoir les malades — en établir le processus modificatif : un grand nombre d'aiguilles de platine fixé à une surface platinée amène et divise le courant sur la région rouge qu'il faut blanchir (fig. 32). Les aiguilles enlevées laissent une légère tache blanchâtre dont la circonférence s'agrandit peu à peu,

diminuant ainsi l'étendue de la zone morbide. L'action — *paradoxe électrique* — se fait même à distance, là où l'on a pas agi. Un petit garçon de neuf ans a présenté nettement ces phénomènes d'améliorations progressives ; l'hôpital n'ayant pas — vous savez combien nous l'avons attendu! — l'appareil *ad hoc*, je l'avais rapide-

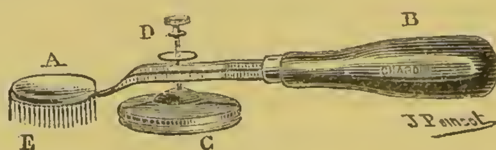


Fig. 32.
Electrode bipolaire pour nœvi.
L'appareil reçoit, en A E, au centre du nœvus, le pôle positif ; et en C, le négatif.

ment construit avec une série d'aiguilles ordinaires à coudre, traversant une plaque de liège et reliées au pôle positif de la pile, je fis à ma clinique quelques applications de cet appareil imparfait ; une zone considérable a été ainsi blanchie, dentelée sur le pourtour, loin du centre d'action. (V. page 120.) Je viens de dire que cet appareil était imparfait ; j'aurais dû dire peu durable, car le fer des rares gouttelettes de sang qui perlaient aux aiguilles oxydait les pointes qui bientôt se cassaient, de là la nécessité d'un appareil en platine qui a en outre l'avantage d'être facile à antiseptiser.

Vous avez également vu cette malade atteinte de trois taches nœviques à la face où comparativement, M. de Castel et moi avons essayé la *scarification* et

l'électrisation ; devant les résultats et la moindre souffrance causée par celle-ci, la malade demanda elle-même l'électrolyse pour les deux taches scarifiées.

Le pôle négatif, bien imbibé, est tenu — quand il s'agit d'un appareil monopolaire — dans la main du patient qui le serre avec force pour mieux faire passer le courant.

La *sclérodermie* se traite de la même façon, et le Dr L. Brocq a depuis maintes années vanté les bienfaits de l'électrolyse contre cette affection.

L'électrolyse négative. — Épilation.

L'*électrolyse négative* a un domaine plus vaste et qui promet de s'étendre plus encore ! L'*épilation électrique*, enlèvement d'un système pileux intempestif sur le visage d'une miss américaine, a été le premier pas dans cette voie ; aujourd'hui on s'en sert dans un but plus noble, ainsi on débarrasse le *trichiasique* des poils mal plantés qui irritent sa cornée ; on enlève — ainsi que je l'ai fait il y a deux ans, dans le service du professeur Alfr. Fournier — la barbe du *sycosique* dont la croissance, cause d'irritation et de souffrance, est ainsi supprimée ; on va comme récemment y a pensé le Dr Sabouraud — atteindre, dans le follicule pileux des *teignes tondantes*, le cheveu malade et son parasite.

On enfonce une aiguille d'or ou de platine iridié

(fig. 33), dans le bulbe pilifère, on fait passer le courant en fermant le circuit par une manette que peut



Fig. 33.
Aiguille à épilation.

actionner le pied (fig. 34), une crépitation se produit, on sort l'aiguille avec, au bout, un peu d'enduit blan-

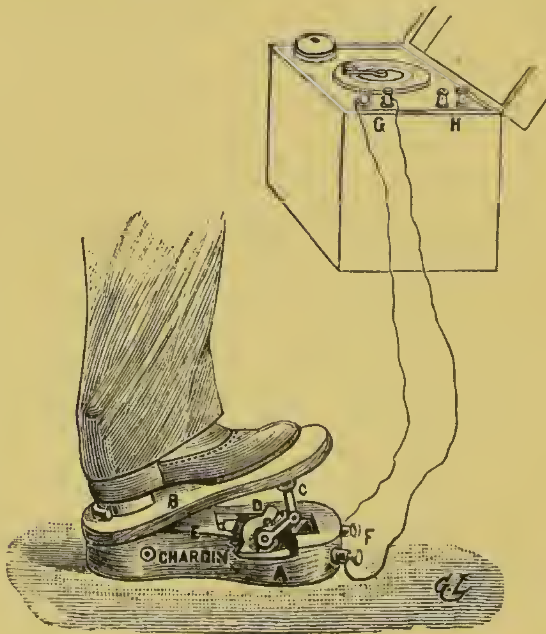


Fig. 34.
Appareil à épilation.
C, D, ressort ouvrant ou fermant le circuit du courant venu de la pile G, et partant de H, pour aller le pôle + au patient et le pôle — à l'aiguille.

châtre, et on sort sans douleur le poil avec une pince à épiler ordinaire. Cette opération, qui dure une

seconde environ, n'est que désagréable pour l'individu à peau saine que l'on débarrasse vite de poils mal placés ; mais pour le malade qui, ici, nous intéresse seul, pour le sycosique notamment, il y a une douleur réelle et considérable ; on diminue la souffrance en badigeonnant la peau au chlorhydrate de cocaïne. L'opération — ou plutôt la série d'opérations nécessitées par l'électrolyse négative de chaque poil suivi de son arrachement — est très longue et exige, en dehors d'une vue excellente ou de l'emploi d'une loupe, certaines précautions : il ne faut pas un trop long passage du courant, ni enlever deux poils trop voisins, ni opérer trop près d'un bouton d'acné, car ainsi on risque d'avoir une eschare étendue et une cicatrice visible. De même que le Dr Plym. S. Hayes, de Chicago [1], j'ai pu remarquer que les poils bien électrolysés ne repoussent pas ; mal électrolysés ils croissent à nouveau, mais faibles et ténus; en revanche les poils follets, devenant libres, non gênés, croissent rapidement. Malgré ces inconvénients, on peut encore arriver assez vite à enlever complètement un grand nombre de poils. L'entrée et la sortie de l'aiguïlle du bulbe pileux provoque des courants induits parfois douloureux et que la cocaïne ne suffit pas toujours à supprimer. On ne pourrait les éviter qu'avec une perte de temps considérable, en augmentant peu à

[1] *Archives d'électricité médicale*, 15 mars 1894, traduction avec additions de MM. J. Bergonié et X. Debedat.

peu, après l'entrée de l'aiguille, l'intensité du courant, puis, pour la sortir, en ramenant à zéro la manette, M. Trouvé fait ces manœuvres avec sa *bascule rhéostatique* (fig. 35 et 36), et M. Chardin avec le pied (fig. 34).

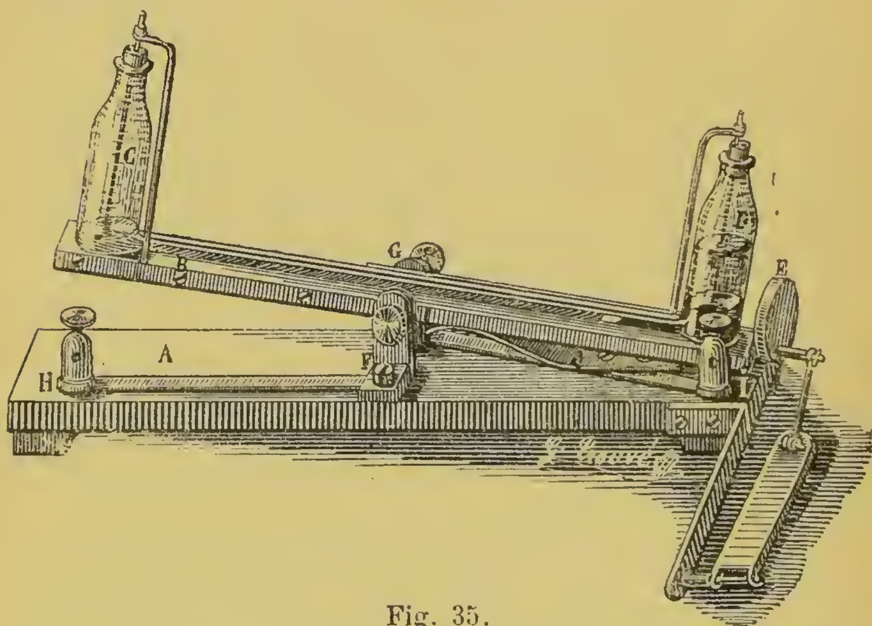


Fig. 35.

Bascule rhéostatique Trouvé, vue dans la position de la plus grande résistance.

A, planchette de support; B, planchette à bascule; C, D, vases contenant de l'eau acidulée et du mercure ; E, excentrique calant la bascule à l'inclinaison voulue; F, G, pivot de la bascule en relations électriques avec les bouteilles C, D, et les bornes H, I ; J, ressort pour le mouvement automatique de la bascule.

Le courant entre par l'une des bornes, H par exemple, suit le conducteur H, F, gagne par un second conducteur couché sur la bascule le réophore vertical et le vase C, traverse la résistance de l'eau et du mercure intercalés et sort par une voie symétrique à celle d'entrée.

A la clinique électrothérapique des hôpitaux et de la Faculté de médecine de Bordeaux, M. X. Debedat a guéri en une seule séance d'électrolyse négative, avec

une intensité de 4 milliampères, un grand nombre de *verrues*.

De même, affirme M. Eraude, l'*angéiokératome* laisse à la tache rouge succéder une tache blanche, sous l'influence de l'électrolyse négative[1].

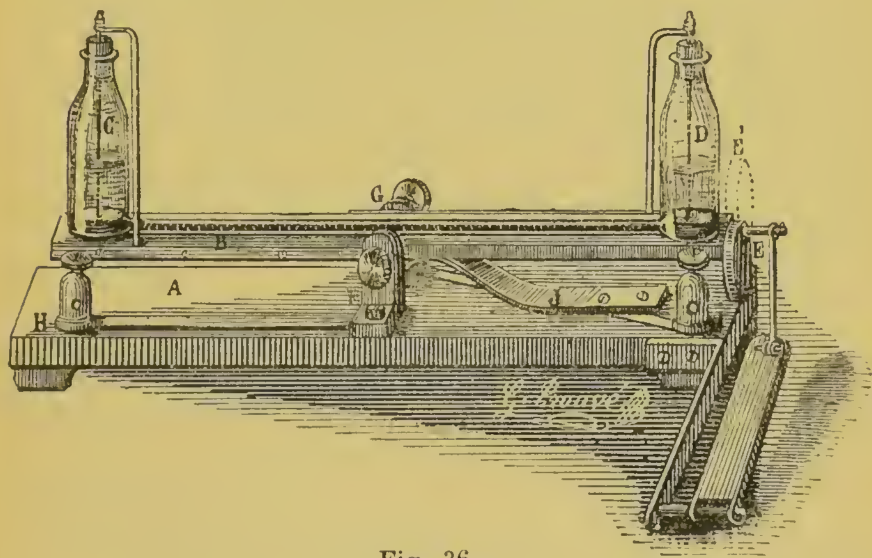


Fig. 36.
Bascule rhéostatique Trouvé, vue dans la position de moindre résistance.

C'est-à-dire horizontale, le mercure des deux vases communiquants C, D, remplace l'eau conductrice dans la figure précédente et comme la résistance du mercure est faible, l'intensité du courant se trouve augmentée par la suppression totale ou partielle, brusque ou lente, de l'eau sur son trajet.

Contre l'*acné* et sa cause, le desmodex folliculorum, parasite des glandes sébacées, on a heureusement aussi appliqué l'électrolyse négative, et même dans les conduits, de très fines anses galvaniques.

[1] Thèse présentée à la Faculté de médecine de Lyon, le 26 juillet 1893.

Cataphorèse et bi-électrolyse dermatologique.

Après l'électrolyse, vient la *bi-électrolyse* que j'ai découverte et qui utilise à la fois les ressources des agents thérapeutiques et de l'électricité, décomposant à la fois médicaments et tissus morbides et facilitant les échanges de leurs éléments ainsi isolés et *naissants*. Intimement associée est la *cataphorèse* ou transport des médicaments, qui s'accomplit en même temps que leur décomposition électrolytique et s'effectue grâce à la dénudation épidermique faite par le courant. J'ai imaginé, il y a maintes années, pour mettre en lumière ces phénomènes cataphorétiques, de les faire s'inscrire eux-mêmes par des réactions chimiques : des papiers imprégnés d'agents invisibles ne se colorent que si, à travers un milieu conducteur, leur arrivent d'autres substances, susceptibles de former un corps colorant ; tel du fer arrivant sur du cyanure de potassium donnera du bleu de Prusse (V. page 46) ; tel encore un papier imprégné de nitrate d'argent ammoniacal recevant du mercure, présentera des taches noires. C'est ainsi que, dernièrement, M. Oudin[1] a montré que les *courants de haute fréquence*, nouveaux courants d'induction étudiés par le D^r^ d'Arsonval, présentaient des phénomènes de transport moléculaire utilisables pour le traitement du *psoriasis*. Récem-

[1] *Archives d'électricité médicale*, 15 avril 1894.

ment aussi, on a vanté l'emploi des *courants sinusoïdaux*, courants induits à ondes égales, découverts par le Dr d'Arsonval.

Mais ici, à l'hôpital Saint-Louis, dans le service de M. le Dr du Castel, vous m'avez vu, il y a dix-huit à vingt mois, essayer ces faits complexes et étroitement liés de *cataphorèse* et de *bi-électrolyse* au traitement des psoriasis et des eczémas. Souvent, quand deux membres similaires étaient atteints, l'un était soigné par les procédés ordinaires (pommades ou emplâtres divers), l'autre par de vastes lames de zinc humide reliées au pôle positif de la pile afin de produire de l'oxyde de zinc naissant et actif. Quelques améliorations se sont ainsi produites, mais ces recherches, longues du reste, doivent être reprises et complétées.

J'ai eu à ma clinique une guérison intéressante par la bi-électrolyse cuprique négative. Une aiguille de cuivre implantée dans une tumeur affectant la lèvre supérieure — tumeur indéterminée et devant être opérée — a fait disparaître sans aucune trace ce tissu morbide en huit séances de trente secondes.

Contre l'*actinomycose* de la face, contre certains *lupus*, voire contre le *cancer*, deux électrothérapeutes connus, MM. G. Gautier et Delineau ont appliqué ma bi-électrolyse (iodurée et cuprique), ils en ont vanté les bons résultats. Personnellement, dans le service de M. Fournier, j'ai essayé la bi-électrolyse iodurée contre un lupus de la paupière inférieure : l'état

général parut meilleur pendant le traitement, mais l'état local resta stationnaire; il s'agissait là, il est vrai, d'une surface réfractaire à tous les traitements jusque-là employés, d'une étendue restreinte où l'électricité ne pouvait que peu ou point agir. Je ne puis donc que m'en rapporter aux travaux des deux confrères cités et les en remercier.

Le Dr Gaërtner, membre de l'Académie Impériale des Sciences de Vienne, négligeant la bi-électrolyse, — ne croyant en ces actions complexes — qu'à la *cataphorèse*, utilise de grands bains galvaniques médicamenteux contre la syphilis et ses manifestations cutanées. Il a fait une innovation utile et intéressante : des baignoires émaillées, remplies de sublimé, reçoivent le patient entouré vers le milieu du corps d'un caoutchouc isolant relié à la baignoire, de telle façon que son corps ferme seul le circuit du courant : l'un des pôles de la pile communiquant avec la partie inférieure du liquide, l'autre à la partie supérieure et ces deux parties étant absolument isolées par le caoutchouc, mais reliées par le corps du malade.

Cette bi-électrolyse cataphorétique du Dr Gaërtner lui donne les meilleurs résultats non seulement contre la syphilis, mais encore contre diverses autres maladies telles que l'anémie par exemple, l'agent actif étant alors le fer.

L'induction cutanée.

Ici, à l'hôpital, nous avons les *bains faradiques*[1] que donnent plus ou moins bien les infirmiers. Peu de

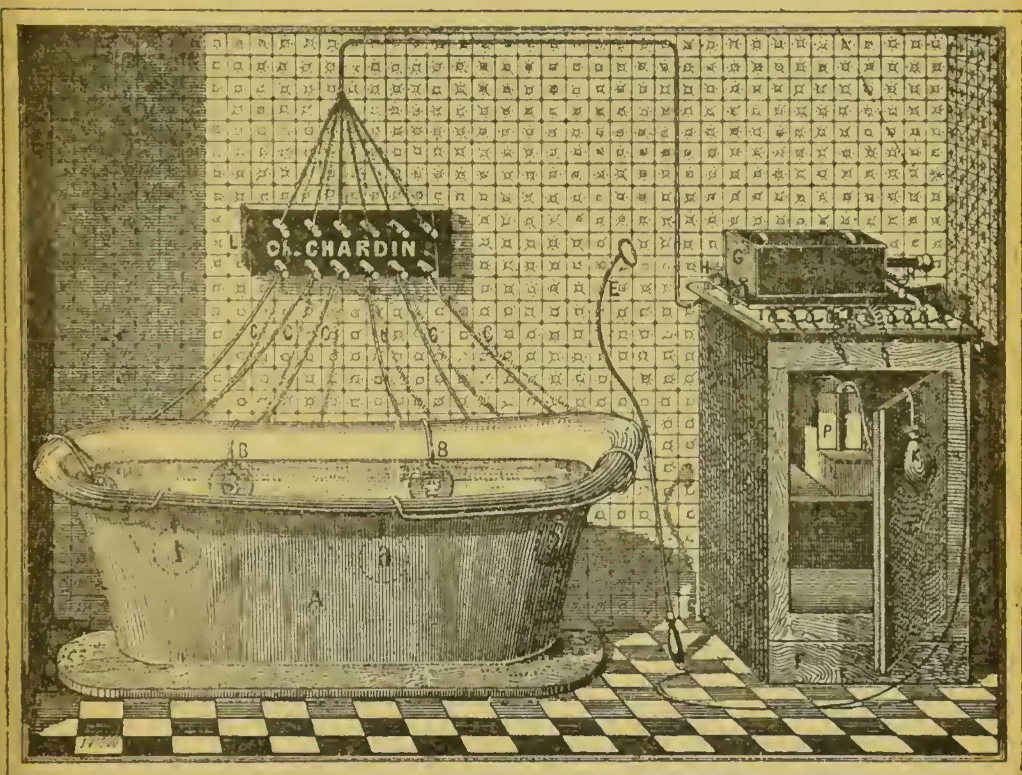


Fig. 37.

résultats ont été obtenus au point de vue cutané. Cependant M. Hallopeau a signalé, à la Société de

[1] Comme les bains de M. Gaërtner ou *galvaniques*, il s'agit ici de bains *électrisés*, qu'il ne faut pas confondre avec les bains *électriques* ou *statiques*. (V. page 80.)

thérapeutique, le 12 avril 1893, la guérison d'une sclérodermique dont les plaques cédaient aux bains faradiques (fig. 37), alors que les plaques à peine améliorées réapparaissaient par la cessation de ces bains. Il y a là une curieuse application des courants induits peu utilisés jusqu'ici en dermatologie. Cependant peut-être trouvera-t-on dans leur étude des faits intéressants. Ainsi le Dr Blaschko, d'Amérique, prétend guérir la *pelade* — selon lui, trouble trophique — en promenant sur la tête un peigne parcouru par des courants interrompus. Ici, je ne commente pas, je raconte !

La pyrogalvanie dermatologique.

L'électricité comprend encore la lumière et la chaleur. Depuis que von Stein, de Moscou, a vu la disparition du réflexe pharyngien en éclairant aussi la bouche, on a dirigé sur des régions douloureuses ou prurigineuses la lumière de lampes à incandescence. Ces malades auraient été calmés.

Au point de vue thermique, les courants continus fournissent les pointes de feu instantanées et réglables à volonté, c'est la *thermocaustique galvanique* ou la *galvanocaustique thermique*, appellations longues que j'ai remplacées pas le nom court et expressif de *pyrogalvanie*. Vous voyez ici constamment appliquées ces pointes de feu pour modifier les *lupus* notamment. Ces

opérations chirurgicales, au même titre que les scarifications, vous sont trop familières dans leurs applications et leurs résultats heureux pour que j'y insiste.

Faits acquis.

Voilà terminée cette rapide étude d'électricité dermatologique. Aucune conclusion absolue ne s'impose, on a déjà un assez grand nombre de faits heureux pour être encouragé à multiplier les tentatives et les recherches. Et ainsi arrivera-t-on à formuler les lois de l'électrothérapie cutanée.

En attendant, travaillons encore et longtemps. Soyons reconnaissants envers les travailleurs qui déblaient la route, et mieux encore, envers les esprits éclectiques, ennemis des préjugés, amis des innovations et du progrès, qui encouragent les pionniers et leur donnent l'espérance du succès. N'est-ce pas ici nommer, féliciter et remercier M. le Dr R. du Castel sous les auspices duquel je viens de vous exposer l'état actuel de la question, et près de qui j'ai poursuivi quelques-unes des recherches dont je viens de vous entretenir. C'est en vulgarisant ces travaux spéciaux, en en montrant l'utilité vraie et possible que l'on donne aux chercheurs l'idée de suivre une voie et que par conséquent l'on a des chances de l'étendre et d'en reculer les limites.

Tel a été le but de cette conférence, messieurs, et

si j'ai pu augmenter — ce que déjà j'ai remarqué en quelques-uns de vous — une certaine curiosité sympathique, une certaine attirance pour l'électricité médicale, je suis sûr que vous la ferez progresser, et ce sera pour moi la plus douce satisfaction !

CHAPITRE VI

LES DANGERS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Accidents de la foudre.

L'électricité est une force aveugle et fatale, et ses désastreux effets s'étendant parfois à un grand nombre de personnes est connu depuis longtemps. Provoquée au sein des nuages par le professeur russe Richmann se promenant volontairement le 6 août 1759 par un temps orageux, à Saint-Pétersbourg, avec une barre métallique dirigée en l'air, la foudre se vengea de l'imprudent[2].

Le 11 juillet 1819, dans l'église de Chateauneuf-les-Moustiers, pendant la messe, quarante-deux personnes furent tuées et 82 blessées.

On connait encore la force mécanique énorme de la foudre, transportant verticalement, le 6 août 1799,

[1] Résumé de la leçon du 6 juin 1894.

[2] Son autopsie ne révéla rien au cerveau, le sang ne jaillit pas des veines, il ne jaillit jamais en pareil cas, dit Marat; au bout de quarante-huit heures son corps se trouva si corrompu, qu'on eut peine à le mettre entier dans un cercueil. Citation des *Transactions philosophiques*, d'après le mémoire sur l'Electricité médicale, de Marat.

à Swinton, près de Manchester, un mur en briques pesant 26 tonnes et dont l'une de ses extrémités avait marché de 9 pieds, l'autre de 4.

La foudre désaimante encore des aiguilles de boussole, changeant le sens de leur aimantation, et trompant ainsi les navires sur leur véritable direction, ainsi que, dès 1675, le fait fut remarqué.

Sur les personnes, les accidents de la foudre sont de trois sortes : la mort, les infirmités plus ou moins incurables et la guérison. Certains individus se montrent réfractaires à son action, comme ils le sont, dans une chaîne électro-statique, au passage du fluide l'arrêtant même, comme si leur corps était mauvais conducteur.

Des effets bizarres se produisent parfois chez les individus foudroyés, comme la mort debout ou assis, le déshabillement complet ou incomplet avec transport au loin des vètements, la production sur le corps d'images photographiques d'objets avoisinants.

Les accidents observés sur les victimes de la foudre sont d'après Becquerel :

1° La production d'exanthèmes, urticaires, érythèmes, érysipèles ;

2° L'épilation de tout le corps, cheveux, ou même du système pileux intime ;

3° Des paralysies diverses, curables ou non ;

4° Des amauroses plus ou moins complètes ;

5° La surdité, la perforation du tympan ;
6° Des brûlures plus ou moins profondes ;
7° Des syncopes quelquefois très profondes ;
8° Des lésions diverses, comme l'arrachement de la langue ou d'un membre entier ainsi séparé du tronc, la production d'un trou dans le crâne ou la fracture comminutive de ses os, la proéminence ou l'arrachement des yeux.

Après la mort, on trouve chez les sujets, la rigidité des membres, une flaccidité insolite, une putréfaction rapide ou l'inverse, le ramollissement des os, l'affaissement des poumons, la fluidité du sang.

Enfin, c'est l'imprévu, le protéiforme, les contrastes, l'opposition et le mystère[1].

Mécanisme de la mort. — L'asphyxie.

Le regretté Brown-Séquard, dans une série de mémoires, a essayé de démontrer le mécanisme d'action de la foudre, double pour lui : c'est l'*inhibition* par l'épuisement instantané de toutes nos forces dynamiques, et l'*asphyxie* par la contracture des muscles respiratoires. Dans le premier cas, la putréfaction sera avancée et retardée dans le second.

Lors de l'accident arrivé à la fête de la Presse, aux Tuileries, le 6 août 1882, l'autopsie des deux jeunes

[1] Boudin. *Effets de la foudre*, *Annales d'Hygiène*, 1855, d'après A. Becquerel, 1857.

soldats[2], faite par M. Brouardel, montra l'arrêt du cœur rempli de sang[3] et l'asphyxie, la congestion périphérique du cerveau et des altérations de la moelle.

M. d'Arsonval, l'illustre élève de Brown-Séquard, s'est entièrement consacré à l'électrophysiologie, et c'est de lui — ce qui est arrivé du reste — qu'on était en droit d'attendre la confirmation de la découverte du mécanisme — et par suite le remède — du foudroiement, qu'il soit le fait de l'électricité atmosphérique ou de nos machines. Pour lui, la mort peut arriver de deux façons :

1° *Par lésion ou destruction des tissus* (effets disruptifs et électrolytiques de la décharge), ce qui arrive avec les courants continus même de 500 volts seulement (Marcel Deprez).

2° *Par excitation des centres nerveux* produisant l'arrêt de la respiration et la syncope, mais sans lésions matérielles ; c'est le propre des courants alternatifs,

Dans le premier cas, la mort est *définitive;* dans le second, au contraire, elle n'est qu'*apparente.* « J'ai

[1] Ces deux malheureuses victimes, ne pouvant pénétrer par suite de l'abondance de la foule, avaient essayé d'escalader le mur du jardin et s'étaient accrochés au fil amenant le courant lumineux.

[2] Marat ayant foudroyé un chat le 16 octobre 1781, constata le même phénomène. Diverses autopsies lui montrèrent que les commotions ne produisaient à la tête que des taches livides dans le péricrâne, parfois sur la dure-mère ; parfois des inflammations de la plèvre et des poumons.

prouvé qu'il était possible alors de rappeler le foudroyé à la vie en pratiquant la respiration artificielle. Aussi, dit-il, ai-je pu résumer mes nombreuses expériences dans la formule pratique suivante : *Un foudroyé doit être traité comme un noyé*[1]. »

Electricité et médecine légale.

Les courants sont tellement puissants qu'avec eux, chez des animaux récemment morts, on a pu faire remuer les yeux, les oreilles, la langue... ; et nu doute que la valeur de ces réactions utilisées *post mortem* ne permettent soit de diagnostiquer par leur durée de conservation l'époque de la cessation de la vie, soit peut-être de faire connaître la façon rapide ou lente, accidentelle ou morbide, dont la mort s'est effectuée : la médecine légale réaliserait ainsi de considérables progrès.

Traitement de la mort. — Respiration artificielle. Induction. — Tractions rythmées de la langue.

L'induction qui ressuscite presque un mort ou plus exactement fait accomplir à son cadavre quelques mouvements, devait être fatalement utilisée dans cet ordre d'idées pour tâcher de ramener la vie : Duchenne

[1] Séances de l'Académie des sciences des 4 avril 1887 et 4 juin 1894. — *In Tribune médicale*, 6 juin 1894.

faradisait le nerf pneumogastrique, ce qui n'est pas sans danger — ou la région précordiale ; M. d'Arsonval (avril 1887) faradisait le larynx sur la peau humide et il le rappelait récemment à la Société de biologie (26 mai 1894) tout en reconnaissant la valeur du procédé plus récent et non électrique, du Dr Laborde. S'il y a foudroiement, les courants d'induction peuvent donc ranimer la vie comme dans les cas d'accidents arrivés aux individus, syncopes, insolations, arrêts du cœur par excès de perte de sang à la suite d'une blessure en temps de guerre, ou de submersion pour les noyés, voire dans l'asphyxie des nouveau-nés, par l'oxyde de carbone, ou par absorption chloroformique, préliminaire ou consécutive à une opération chirurgicale, ou d'intoxication, volontaire ou non, par l'oxyde de carbone. On pratique ainsi la *respiration artificielle*, comme en excitant manuellement les muscles thoraciques, par le soulèvement des bras, la friction énergique de la cage thoracique. Le Dr J.-A. Fort raconte que ces manipulations complétées par un lavement excitant et nutritif peuvent amener de véritables résurrections [1]. Mais rien ne vaut le procédé non électrique du Dr J.-V. Laborde auquel nous faisions allusion il y a un instant : l'éminent chef des travaux physiologiques de la Faculté de médecine de Paris a imaginé les *tractions rythmées de la langue*, procédé

[1] Dr J.-A. Fort. *Histoire de ma vie*, p. 65.

simple s'il en fut jamais et qui consiste à sortir méthodiquement, lentement, et à rentrer dans la bouche l'appendice lingual; et cela, pendant quinze, vingt ou trente minutes ; alors, s'il y a même un reste de vie, l'individu naît (si c'est un nouveau-né) ou renaît pour toujours si aucun organe vital n'est profondément lésé; des moribonds ayant rendu le dernier soupir peuvent ainsi recouvrer pour quelques minutes certains mouvements vitaux et respiratoires. Ce qui rend le procédé du Dr Laborde préférable à tout, c'est qu'il ne faut nul instrument, qu'avec la main, une pince, un fer à friser, on peut tirer la langue du mort en cadence et lui rendre le moindre reste de vie qu'il peut avoir. S'il s'agit d'un blessé de guerre, sur le point de mourir, le professeur Tillaux conseille, non la transfusion du sang qu'il trouve inutile et parfois dangereuse, mais l'injection sous-cutanée de *sérum artificiel*, liquide au chlorure de sodium et phosphate de soude, pour relever les forces du patient (conférence du professeur Tillaux à l'*Association des Dames Françaises*, 1894).

Dans les cas de personnes atteintes de la foudre, M. Poey préconise de verser de nombreux seaux d'eau froide sur les patients.

Récemment (mai 1894) à Saint-Denis, un ouvrier posant un fil téléphonique était à cheval sur une barre de fer qui vint à toucher l'un des fils conducteurs, alors que l'autre était tenu à la main ; il se forma un court circuit à travers son corps et il reçut pendant quarante-

cinq minutes entre la main et le haut de la cuisse, un courant de 4,500 volts. Plus d'une demi-heure après, à l'usine on s'aperçut de quelque chose d'anormal sur la ligne, un inspecteur vint qui y trouva l'ouvrier tétanisé et sans vie. On put alors (MM. Picou et Leblanc), après avoir vainement essayé la respiration artificielle, ouvrir de force la bouche, pratiquer les tractions rythmées de la langue de Laborde [1], et rendre la victime à la santé ; celle-ci est parfaite actuellement [2].

L'Académie de médecine, en sa séance du 5 février 1894, sur la demande du ministre des travaux publics, et en vue d'obvier à des accidents analogues, a formé une commission formée de MM. d'Arsonval, Gariel, Bouchard et Laborde, pour édicter les précautions nécessaires [3].

Prophylaxie des accidents électriques industriels.

Comme moyens préventifs contre les accidents, on ne peut que conseiller de ne toucher qu'un fil, de ne jamais fermer le circuit ou encore de *s'isoler :* ainsi,

[1] L'éminent membre de l'Académie de médecine a, dans un livre paru chez Alcan (Paris, 1894), sous le titre très suggestif de *Traitement physiologique de la mort*, exposé son ingénieuse méthode. Voir aussi Conférence du Dr de Beauvais, président de la Société de médecine pratique de Paris, à la Société des Sauveteurs de la Seine, à la Sorbonne, le 3 juin 1894.

Depuis mes leçons, le malade a continué de se bien porter.

[3] Ce sont celles indiquées ici. (Séance de l'Académie de Médecine du 4 décembre 1894.)

placé sur un tapis isolant, chaussé de caoutchouc, sur un sol bien sec, on peut toucher à pleine main et serrer, d'*une main*, un conducteur sur un potentiel de 2,500 volts, traversé par un courant de 100 ampères ; en revanche, si le sol est humide, gazonné, conducteur, le retour se fait alors par la terre[1] et l'imprudent qui saisirait ce conducteur serait foudroyé.

L'électrocution.

L'électrocution — pour faire passer de vie à trépas les assassins — ne semble pas de prime abord un moyen pratique de suppression de l'existence puisqu'en traitant l'exécuté comme un asphyxié, on le ramène à la vie et ainsi on le soustrait à la justice, lui permettant d'accomplir de nouveaux crimes. Quels beaux thèmes il y a là pour les romanciers de l'avenir! Quelles situations dramatiques poignantes y trouveront les littérateurs de demain !

Quant à la barbarie du procédé que l'on a invoqué contre lui, elle ne paraît avoir existé une seule fois que faute d'expériences suffisantes et bien conduites, mais, à mon sens, on s'apitoie un peu trop aujourd'hui sur les criminels; autrefois ils étaient

[1] C'est à cause du danger des courants intenses nécessités par la lumière qu'on n'a pu, pour eux, supprimer, comme pour les télégraphes et les téléphones, le fil de retour, ce qui réaliserait une économie considérable mais produirait, par le moindre contact avec l'unique fil, de graves accidents.

trop heureux de servir aux expériences scientifiques, moyennant quoi ils conservaient souvent ou gagnaient la vie tout en servant à l'instruction de leurs contemporains.

Pour nous, l'instrument du Dr Guillotin est appelé à être remplacé à bref délai par l'électrocution. La mort de Kemmler, l'Américain électrocuté le premier, a été — non pas instantanée comme elle aurait dû l'être et le sera désormais — mais indolore, car la sensibilité a été supprimée dès le passage du courant; il y a eu des symptômes de retour à la vie, effrayants pour des profanes, mais non perçus par le patient. Des accidents arrivés depuis et produisant le coma chez la victime l'ont prouvé. L'électrocuté succombera fatalement à son asphyxie électrique en le laissant assez longtemps et sous la surveillance la plus rigoureuse en état de mort latente[1]. Même, d'après M. Edison, un courant continu de 1,300 volts suffisamment prolongé peut électrolyser, consumer le cadavre dont on a déterminé préalablement — avant l'exécution — la résistance au moyen de la méthode du pont de Wheatstone. Des lampes à incandescence s'allumeront dans la chambre mortuaire juste au moment voulu du passage de vie à trépas et renseigneront

[1] M. d'Arsonval, — ainsi que je l'avais fait en cette leçon, le 6 juin, — a insisté sur ce point à l'Institut, le 26 novembre 1894, à la suite de foudroiements récents en Amérique, par des courants alternatifs de 1000 à 3000 volts, d'électriciens qui purent être rappelés à la vie.

l'ingénieur exécuteur, représentant une nouvelle position sociale yankee !

Dangers de l'électrisation médicale.

Le traitement électrique emploie de faibles courants, un potentiel faible, une intensité de quelques milliampères, il ne présente qu'un seul danger au point de vue de la *vie :* par l'électrisation du pneumogastrique (bulbe, estomac) ; mais je n'en dirai pas autant au point de vue de la *santé*. Il faut un *diagnostic* ferme et une application rationnelle. On peut exacerber un état névrosthénique, provoquer une syncope en agissant sur le pneumogastrique, amener des phosphènes et autres troubles visuels[1], faire suffoquer le malade par la galvanisation des nerfs phréniques, augmenter comme guérir la surdité, rendre plus convulsivants des phénomènes nerveux, trop électrolyser et avoir des péritonites, des perforations...

Ce sont évidemment là des cas exceptionnels, mais qu'il faut connaître afin de ne pas persister dans une électrisation nuisible, en croyant à une réaction organique, alors qu'il s'agit de troubles morbides provoqués par l'électrisation. Il convient donc de ne pas

[1] Marat a noté des cécités et des fausses couches produites par des commotions statiques (*Mémoire sur l'électricité médicale*, p. 100) ; Duchenne de Boulogne a indiqué aussi des accidents (p. 196).

appliquer le *médicament-électricité* sans dosage, ni mode d'absorption parfaitement déterminés.

C'est comme toute la pharmacopée, une arme à deux tranchants, guérissant, soulageant, aggravant ou tuant : l'essentiel est de savoir s'en servir, voilà tout !

CONCLUSIONS[1]

J'en ai ainsi fini et vous ai fidèlement exposé l'état actuel de la science électrothérapique et le résumé d'un grand nombre d'observations prises dans ma clientèle, à ma clinique et dans divers hôpitaux parisiens notamment la Charité et Saint-Louis, où maints chefs de service utilisent le concours de mes connaissances spéciales et où je les applique régulièrement. Remarquez, en passant, car cela est très important pour rassurer les malades et par suite faire prospérer l'électrothérapie en diminuant les terreurs dont elle est, bien à tort, l'objet : la seule forme d'électricité douloureuse est l'*induction* et encore l'applique-t-on aux paralytiques qui ne sentent que peu ou point, et par suite n'en souffrent pas ! Rappelez-vous encore que

[1] Ces conclusions sont celles de la leçon du mercredi 28 juin 1893, leçon terminale pour l'année scolaire 1892-93, et je les crois pouvoir s'adresser aussi bien à mes lecteurs qu'aux auditeurs qui les ont entendues.

l'électricité est un médicament et que, comme tel, il doit être pris un certain temps avant d'agir, d'améliorer ou de guérir.

J'ai été limité par le temps et par la nouveauté du sujet. Je n'ai pas voulu entrer — quoique j'eusse pu le faire — dans des considérations mathématiques trop ardues, trop hérissées de difficultés et de calculs, bien que parfois la déduction de ces sciences exactes aient conduit des esprits d'élite, comme Fresnel en optique physique, à devancer l'expérience, à la deviner, à la guider, à la diriger et à en faire jaillir des conséquences fécondes. Je n'ai donc pas trouvé qu'elles fussent inutiles, ces conceptions mathématiques, mais qu'elles n'étaient pas — vu la brièveté de notre temps — de toute nécessité. J'ai pensé qu'un bon électrothérapeute n'est pas obligé d'être un mathématicien; en clinique, au lit du malade, où il n'y a rien d'absolu ni d'invariable, il faut parfois mieux qu'une science abstraite, mais une science de vision, d'observation, d'intuition, qui, tout en laissant une certaine part à l'imagination entr'ouvrant les horizons, est cependant soumise à la raison qui la règle et la coordonne. Je n'ai donc fait ici — quand le besoin s'en est réellement fait sentir, soit pour expliquer des faits, soit pour signaler des voies à explorer — que des calculs algébriques rudimentaires, où une simple opération arithmétique suffisait à dévoiler l'inconnu. La nouveauté du sujet, vous disai-je, il n'y a qu'un instant, m'im-

posait la clarté, les détails pratiques, la vue des appareils et leur description complète. Je crois avoir rempli ces *desiderata ;* à chaque leçon, j'ai fait apporter les appareils dont je devais parler et vous avez vu fonctionner ces appareils ; puis mon préparateur vous les a montrés individuellement. Ainsi s'éclairait pour vous et devenait simple la technique opératoire de l'électrothérapie, que je viens actuellement de résumer en suivant l'ordre de mes leçons.

J'ai ici toujours vu les même visages, ce qui m'a prouvé que cette création d'un cours libre d'électrothérapie répondait à un réel besoin, et qu'il y avait dans votre assiduité plus qu'un succès de curiosité, mais bien un avide besoin de savoir et de profiter de ressources thérapeutiques nouvelles. Et de ce désir, vos malades en bénéficieront. A vous donc, mes soutiens dans ma tâche difficile, merci de tout mon cœur.

Que vous dirai-je donc de plus, à vous dont je retrouve les visages connus et qui avez fidèlement suivi mes leçons brièvement résumées aujourd'hui, pour vous montrer l'efficacité incontestable de l'*électrothérapie ?* Rien, n'est-ce pas ? Je prêche des convertis et j'en suis heureux. A vous, il appartient de faire progresser la thérapeutique par l'électricité médicale, son avenir est assuré, les esprits s'ouvrent aux idées nouvelles, quand ces idées sont vaillamment, patiemment et scientifiquement soutenues. C'est là notre tâche. Ce que nous

devons faire pour l'accomplir — presque *extra-médicalement* — c'est de réclamer que les médecins des hôpitaux aient chez eux ou à côté d'eux des *services électrothérapiques*, plus étendus que le seul et toléré service encore existant à Paris ; c'est-à-dire des services d'électricité médicale soignant non seulement les affections nerveuses, mais bien tous les cas pathologiques des pauvres — et ils sont nombreux — qui en peuvent bénéficier et guérir.

Ce qu'il faut encore, c'est le perfectionnement des appareils électriques médicaux et leur diminution de volume et de prix. Les rendre légers, peu embarrassants et peu coûteux, c'est là un idéal à atteindre et qui sera atteint.

En outre, l'électricité ayant jusqu'ici — et je viens de vous le répéter — le défaut d'être un médicament devant être pris chez le médecin, et d'être pris souvent, longtemps parfois, très dispendieux par suite, il importe de trouver, d'abord pour les maladies les plus fréquentes et ensuite pour les affections rares, des appareils simples et que le patient lui-même, après une première et unique ordonnance du médecin, pourra manier et utiliser. Maintes paralysies sont déjà dans ce cas; maintes douleurs d'origines diverses peuvent être calmées par l'usage facile de faibles courants continus. Aussi la véritable voie à suivre, dans notre siècle démocratique et progressiste, c'est de rendre l'électrothérapie — jusqu'ici uniquement à la

portée des gens riches — accessible aux plus humbles et aux plus pauvres.

Ainsi sera réalisé cet ardent besoin d'altruisme inhérent à la nature humaine en général, et à la carrière médicale en particulier. Voilà notre but fatal, inéluctable dans les efforts qu'il nécessite de nous tous ; voilà le but qu'atteindront vos tentatives et leurs effets s'ajouteront à ceux de vos devanciers, dont j'ai eu l'honneur et le bonheur de faire *le premier*, dans un amphithéâtre officiel, la concentration et l'exposé.

Aussi, je vous remercie bien sincèrement de votre sympathie qui m'a aidé et m'aidera encore, sans nul doute, ne serait-ce, d'ailleurs, que par son souvenir vivace !

Au nom des pauvres, que tous les maux et toutes les misères écrasent et qui bénéfieront largement de tous nos progrès, je vous dis encore : « Merci ! »

TABLE DES TERMES ÉLECTRO-MÉDICAUX[1]

[1] Les pages où se trouvent définis et appliqués les termes électriques employés en cet ouvrage étant indiqués, cette table constitue en réalité, un véritable compendium, un dictionnaire d'électricité médicale.

TABLE DES GRAVURES

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre II. — L'Électricité statique : Marat électrothérapeute.

Chapitre III. — Les courants continus.

Chapitre IV. — Duchenne de Boulogne. — L'induction.

Chapitre V. — L'Électricité en dermatologie.

Chapitre VI. — Dangers de l'électricité.



ÉVREUX, IMPRIMERIE DE CHARLES HÉRISSEY